PTRL NV/3
& RXRL NV/3

Manuale Utente
Volume 1

Prodotto da **Italia**

Nome File: PTRLNV_3&RXRLNV_3.P65.P65

Versione: 1.0

Data: 29/11/2005

Cronologia revisioni

Data	Versione	Ragione	Autore
29/11/05	1.0	Prima versione	J. Berti

PTRL NV/3 & RXRL NV/3 - Manuale Utente
Versione 1.0

R.V.R. Elettronica SpA
Via del Fonditore 2/2c - 40138 - Bologna (Italia)
Telefono: +39 051 6010506
Fax: +39 051 6011104
Email: info@rvr.it
Web: www.rvr.it

Avviso riguardante l'uso designato e le limitazioni d'uso del prodotto
Questo prodotto è un trasmettitore radio indicato per il servizio di radiodiffusione audio in modulazione di frequenza. Utilizza frequenze operative che non sono armonizzate negli stati di utenza designati.
L'utilizzatore di questo prodotto deve ottenere dall'Autorità di gestione dello spettro dello stato di utenza designato apposita autorizzazione all'uso dello spettro radio, prima di mettere in esercizio questo apparato.
La frequenza operativa, la potenza del trasmettitore, nonché altre caratteristiche dell'impianto di trasmissione sono soggette a limitazione e stabilite nell'autorizzazione ottenuta.

Dichiarazione di Conformità
Con la presente R.V.R. Elettronica SpA dichiara che questo trasmettitore è conforme ai requisiti essenziali ed alle altre disposizioni pertinenti stabilite dalla direttiva 1999/5/CE

Sommario

1. Istruzioni preliminari

Questo manuale costituisce una guida generale diretta a personale addestrato e qualificato, consapevole dei rischi connessi all'operare su circuiti elettrici ed elettronici.

Esso non si propone di contenere una relazione completa di tutte le precauzioni di sicurezza che devono essere osservate dal personale che utilizza questa od altre apparecchiature.

L'installazione, l'uso e la manutenzione di questa apparecchiatura implicano rischi sia per il personale che per l'apparecchiatura stessa, la quale deve essere maneggiata solo da personale qualificato.

La **R.V.R. Elettronica SpA** non si assume la responsabilità di lesioni o danni causati da un uso improprio o da procedure di utilizzo errate da parte di personale qualificato o meno.

Si prega di osservare le norme locali e le regole antiincendio durante l'installazione e l'uso di questa apparecchiatura.

ATTENZIONE: disconnettere sempre l'alimentazione prima di aprire i coperchi o rimuovere qualsiasi parte dell'apparecchiatura.

Usare appropriate misure di messa a terra per scaricare i condensatori ed i punti di alta tensione prima di procedere a qualsiasi manutenzione

ATTENZIONE: questo apparecchio può irradiare energia a radiofrequenza, e se non installato in accordo con le istruzioni del manuale ed i regolamenti in vigore può causare interferenze alle comunicazioni radio.

Operare con questo apparecchio in un ambiente residenziale può provocare disturbi radio; in questo caso, può essere richiesto all'utilizzatore di prendere misure adeguate.

La **R.V.R. Elettronica SpA** si riserva il diritto di apportare modifiche al progetto e alle specifiche tecniche dell'apparechiatura, nonché al presente manuale, senza alcun preavviso.

2. Garanzia

La garanzia di 24 (ventiquattro) mesi è riferita a qualsiasi prodotto **R.V.R. Elettronica.**

Su componenti quali valvole per finali, vale la garanzia della casa costruttrice.
La **R.V.R. Elettronica SpA** estende inoltre tutte le garanzie di fabbricazione trasferibili.

Queste saranno trattenute dalla **R.V.R. Elettronica** per assicurare un'assistenza più precisa e veloce possibile; eventuali reclami dovranno essere inoltrati direttamente alla **R.V.R. Elettronica** secondo le procedure prestabilite.

La garanzia non include:

1. danni verificatisi durante la spedizione della macchina alla R.V.R. per le riparazioni;
2. qualsiasi modifica o riparazione non autorizzata;
3. danni incidentali o causati non dovuti a difetti dell'apparecchiatura;
4. danni nominali non incidentali;
5. costi di spedizione, di assicurazione dell'apparecchiatura, di sostituzione di parti o unità.

Qualsiasi danno all'apparecchiatura causato dal trasporto deve essere segnalato al corriere e riportato per iscritto sulla ricevuta di spedizione.

Qualsiasi differenza o danno scoperto dopo la consegna dovrà essere riferito alla **R.V.R. Elettronica** entro **5** (cinque) giorni dalla data di consegna.

Per far valere la garanzia occorre seguire la seguente procedura:

1. contattare il rivenditore o il distributore dove è stata acquistata l'apparecchiatura; descrivere il problema o il malfunzionamento per verificare che esista una semplice soluzione.

Rivenditori e Distributori sono in grado di fornire tutte le informazioni relative ai problemi che possono presentarsi più frequentemente; normalmente possono riparare l'apparecchiatura molto più velocemente di quanto non potrebbe fare la casa costruttrice;

2. se il vostro rivenditore non può aiutarvi, contattare la **R.V.R. Elettronica** ed esporre il problema; se il personale lo riterrà necessario, Vi verrà spedita l'autorizzazione all'invio dell'apparecchiatura con le istruzioni del caso;
3. una volta ricevuta l'autorizzazione, restituire l'apparecchiatura in porto franco all'indirizzo specificato. Imballarla con cura, utilizzando possibilmente l'imballo originale, e sigillare il pacco.

Non restituire la macchina senza l'autorizzazione all'invio perché potrebbe essere rispedita al mittente.

4. citare il tipo, modello e numero di serie dell'apparecchiatura; allegare una diagnosi tecnica scritta dove sono elencati tutti i problemi ed i malfunzionamenti riscontrati ed una copia della fattura di acquisto.

La sostituzione di parti in garanzia o di pezzi di ricambio può essere richiesta al seguente indirizzo:

R.V.R. Elettronica SpA
Via del Fonditore, 2/2c
40138 BOLOGNA
ITALY
Tel. +39 051 6010506

citando il tipo, modello e numero di serie dell'apparecchiatura.

3. Primo soccorso

Il personale impegnato nell'installazione, nell'uso e nella manutenzione dell'apparecchiatura deve avere familiarità con la teoria e le pratiche di primo soccorso.

3.1 Trattamento degli shock elettrici

3.1.1 Se la vittima ha perso conoscenza

Seguire i principi di primo soccorso riportati qui di seguito.

- Posizionare la vittima sdraiata sulla schiena su una superficie rigida.
- Aprire le vie aeree sollevando il collo e spingendo indietro la fronte (**Figura 1**).

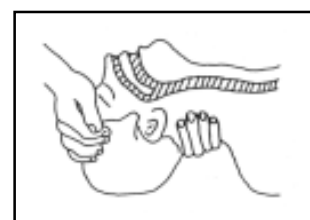



Figura 1

- Se necessario, aprire la bocca e controllare la respirazione.

- Se la vittima non respira, iniziare immediatamente la respirazione artificiale (**Figura 2**): inclinare la testa, chiudere le narici, fare aderire la bocca a quella della vittima e praticare 4 respirazioni veloci.

Figura 2

- Controllare il battito cardiaco (**Figura 3**); in assenza di battito, iniziare immediatamente il massaggio cardiaco (**Figura 4**) comprimendo lo sterno approssimativamente al centro del torace (**Figura 5**).

Figura 3

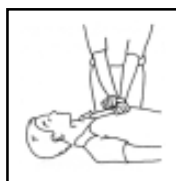



Figura 4

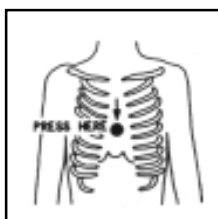



Figura 5

- Nel caso di un solo soccorritore, questo deve tenere un ritmo di 15 compressioni alternate a 2 respirazioni veloci.

- Nel caso in cui i soccorritori siano due, il ritmo deve essere di una respirazione ogni 5 compressioni.

- Non interrompere il massaggio cardiaco durante la respirazione artificiale.

- Chiamare un medico prima possibile.

3.1.2 Se la vittima è cosciente

- Coprire la vittima con una coperta.

- Cercare di tranquillizzarla.

- Slacciare gli abiti e sistemare la vittima in posizione coricata.

- Chiamare un medico prima possibile.

3.2 Trattamento delle ustioni elettriche

3.2.1 Vaste ustioni e tagli alla pelle

- Coprire l'area interessata con un lenzuolo o un panno pulito.

- Non rompere le vesciche; rimuovere il tessuto e le parti di vestito che si fossero attaccate alla pelle; applicare una pomata adatta.

- Trattare la vittima come richiede il tipo di infortunio.

- Trasportare la vittima in ospedale il più velocemente possibile.

- Se le braccia e le gambe sono state colpite, tenerle sollevate.

Se l'aiuto medico non è disponibile prima di un'ora e la vittima è cosciente e non ha conati di vomito, somministrare una soluzione liquida di sale e bicarbonato di sodio: 1 cucchiaino di sale e mezzo di bicarbonato di sodio ogni 250ml d'acqua.

Far bere lentamente mezzo bicchiere circa di soluzione per quattro volte e per un periodo di 15 minuti.

Interrompere qualora si verificassero conati di vomito.

Non somministrare alcolici.

3.2.2 Ustioni Meno gravi

- Applicare compresse di garza fredde (non ghiacciate) usando un panno il più possibile pulito.

- Non rompere le vesciche; rimuovere il tessuto e le parti di vestito che si fossero attaccate alla pelle; applicare una pomata adatta.

- Se necessario, mettere abiti puliti ed asciutti.

- Trattare la vittima come richiede il tipo di infortunio.

- Trasportare la vittima in ospedale il più velocemente possibile.

- Se le braccia e le gambe sono state colpite, tenerle sollevate.

4. Rimozione dell’Imballaggio

Il sistema qui descritto è costituito dal trasmettitore **PTRL NV/3** e dal ricevitore gemello **RXRL NV/3**: insieme formano il cuore di un ponte radio di altissima qualità per uso broadcast e per ripetitori FM.

Questa serie di ponti radio è costruita su una ampia gamma di frequenze che spazia dalle UHF fino all’inizio delle SHF. Pur mantenendo le stesse caratteristiche base e l'aspetto esteriore, alcuni componenti interni variano come richiesto per coprire le varie bande di frequenza. Normalmente questi componenti sono limitati all'oscillatore locale, l'amplificatore RF di potenza il front-end del ricevitore ed i filtri di entrata ed uscita.

Il modello è predisposto per il funzionamento tra 1400 e 2600 MHz. Questa gamma a loro volta è suddivisa in varie sottogamme che devono essere specificate nell'ordine e che vengono predisposte in fabbrica con una diversa taratura dei componenti. La massima ampiezza di ogni sottogamma è limitata a qualche decina di MHz, a secondo della frequenza. All'interno di ciascuna di essa l'apparato può essere variato in frequenza e potenza direttamente sul campo.

Gli apparati, completamente controllati digitalmente, possono essere programmati dal pannello frontale o a distanza per tutti i parametri operativi. Il display alfanumerico permette il controllo ed la regolazione facile ed accurata dei livelli di modulazione, sensibilità e livelli uscita BF, potenza ed altri parametri operativi. Tali informazioni sono disponibili esternamente sulla stessa linea RS232 che può essere usata per controllare a distanza il trasmettitore. Oltre alla linea di I/O seriale, alcuni segnali sono disponibili su una presa parallela di I/O separata per interfacciarsi facilmente con altri controlli analogici o sistemi di supervisione. Una gestione con una password a tre livelli permette un livello di sicurezza e di privacy molto elevato, come si può richiedere in diverse situazioni.

Come richiesto da diverse norme internazionali, il trasmettitore ha sofisticati filtri audio incorporati sui canali mono e stereo ed un limitatore di modulazione ad azione rapida, il cui intervento può essere regolato tra 75 e 170 kHz o completamente disinserito. I livelli di BF in entrata ed in uscita sono regolabili con precisione su un’ampia gamma tramite attenuatori variabili a gradini di 0,5dB. Il trasmettitore ha inoltre un ingresso ausiliario, specificamente progettato per i codificatori RDS o SCA. Un’uscita monitor di modulazione permette infine un controllo esterno accurato o di controllare altri trasmettitori o ponti radio con lo stesso segnale mpx ad alta qualità processato internamente. Gli apparati sono inoltre compatibili con sistemi esterni codificatore/decodificatore audio digitale.

Schede opzionali di codificatore o decodificatore stereo di alta qualità possono essere installate in fabbrica o dal cliente sul campo in un secondo momento, con un minimo di competenza tecnica. Il potente software interno ne riconosce la presenza e ne abilita le funzioni.

L'alimentatore a commutazione di ultima generazione è di tipo universale ed accetta una tensione di rete compresa tra 95 e 250Vac. E' presente altresì un ingresso a 24V per batterie di backup in tampone.

5. Procedura di installazione e configurazione

5.1 Prefazione all’Installazione

Installare gli apparati in un ambiente asciutto, ventilato e il più possibile esente da polvere in modo che possano operare tra i + 10 ai + 35 gradi °C. Le macchine possono essere collegata a qualsiasi tensione di rete compresa in 95 ÷ 250Vca, senza alcuna particolare predisposizione.

Collegare i connettori di antenna e di segnale audio usando cavi e connettori adeguati, che dovranno essere controllati periodicamente. Come in un impianto ad alta fedeltà il segnale audio deve essere trattato con la stessa cura, evitando il più possibile gli anelli di massa. In tali condizioni si avranno le massime soddisfazioni.

Il trasmettitore è adeguatamente schermato e, volendo, può essere installato vicino allo studio di produzione senza timore di qualsivoglia effetto sull’equipaggiamento audio. Tale sistemazione ha il vantaggio di permettere un continuo controllo dei parametri del livello audio, della deviazione e dei parametri di potenza. D’altra parte, di norma, viene installato lontano dallo studio e collegato con diversi metri di cavo coassiale BF senza che ci siano effetti negativi sulla qualità della modulazione.

Evitare accuratamente di posizionare gli apparati in mobili soggetti a pesanti vibrazioni o a forti campi magnetici, come i trasformatori di grossi amplificatori di potenza, per evitarne ripercussioni sulla qualità di modulazione.

Il livello della modulazione finale dipende dalla disposizione di tutto il sistema, occorre perciò considerare attentamente l’impostazione dell’intero progetto. Alcuni consigli in merito vengono dati nell’apposito paragrafo del presente manuale.

5.2 Connessioni di sistema

1) Collegare il connettore di antenna con cavo schermato di adeguata qualità, a 50 ohm. Usare solo cavo a bassa attenuazione: suggeriamo p.e. cavo Celflex o simile da ½”. Un cavo di insufficiente qualità, attenuerà eccessivamente il segnale RF prodotto o ricevuto.

2) Connettere gli ingressi BF come richiesto per l’operazione e come in dettaglio spiegato nei prossimi capitoli. Se necessario collegare il controllo a distanza seriale e/o parallelo alle porte di *I/O* o saltare questo passo a un momento successivo.

3) Collegare gli apparati alla rete ed al il sistema di terra. ed accenderli. Si accenderà subito il display e gli apparati eseguiranno il check-up del sistema e dei Led. Nel giro di qualche decina di secondi gli apparati saranno pronti a funzionare. Se tutto è collegato correttamente, la potenza di uscita è impostata correttamente e c'è segnale sull'antenna del ricevitore si accenderanno:

- La spia verde “*On the air*” sul trasmettitore
- La spia verde "*Field*" sul ricevitore.

4) Tramite tastiera, regolare o controllare quindi i parametri operativi quali frequenza, potenza, sensibilità di ingresso BF e livelli di uscita ecc.

5) Gli apparati vengono disposti in fabbrica con i primi due livelli di sicurezza disabilitati (vedi "gestione *password*"). È così possibile accedere a tutte le funzioni richieste. Se l'utente ha ristretto i vincoli di sicurezza, è possibile che la macchina richieda l'immissione di una password e in caso opposto limiti l'accesso alle funzioni di programmazione.

Un compito importante, quando si accende un apparato appena uscito di fabbrica, è quello di inserire le *passwords*. Almeno il terzo livello (il più alto) della *password* deve essere cambiato **immediatamente**: infatti, se personale non autorizzato cambiasse questa *password* o se essa venisse persa, non c'è modo di cambiarla per ragioni di sicurezza e l'apparato può diventare non utilizzabile. **Ottenere nuovamente l'accesso all'apparecchio richiederà la riprogrammazione in fabbrica o il cambiamento della CPU interna.** Per questa ragione assicurarsi di scrivere la *password* immediatamente e di conservarla in un posto sicuro: non c'è modo di leggerla una volta che è stato programmata e confermata. Praticamente per ogni parametro che possa richiedere qualche impostazione nell'apposito campo, è sufficiente la *password* di secondo livello, che potrà essere usata per ogni richiesta standard di servizi. Il motivo principale dell'esistenza del terzo livello è la garanzia di sicurezza per l'utilizzatore, se questi perdesse il controllo di livello inferiore delle *passwords* e volesse ripristinarlo.

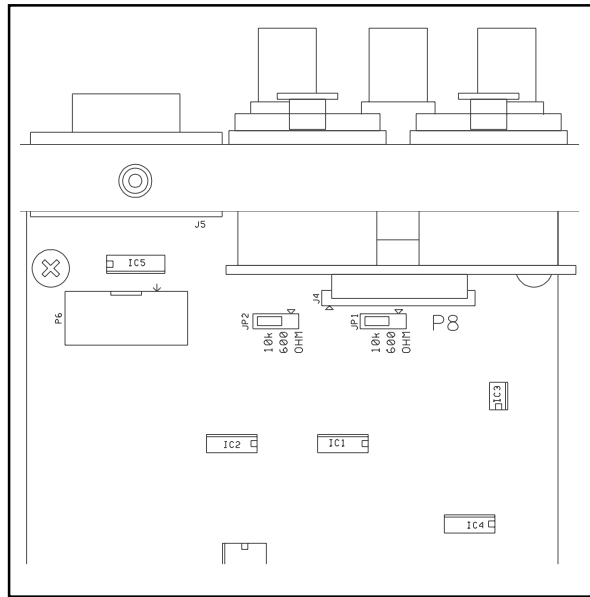
6) Sebbene gli apparati siano controllati in fabbrica, alla fine dell'installazione è opportuno eseguire un check-up completo di tutto il sistema con adeguata strumentazione. In particolare occorrerà controllare di avere a disposizione un sufficiente segnale di ingresso e la pulizia spettrale in uscita ed in entrata con un analizzatore di spettro.

5.3 Preimpostazioni e Connessioni BF

5.3.1 Selezione del cablaggio BF e dell'impedenza

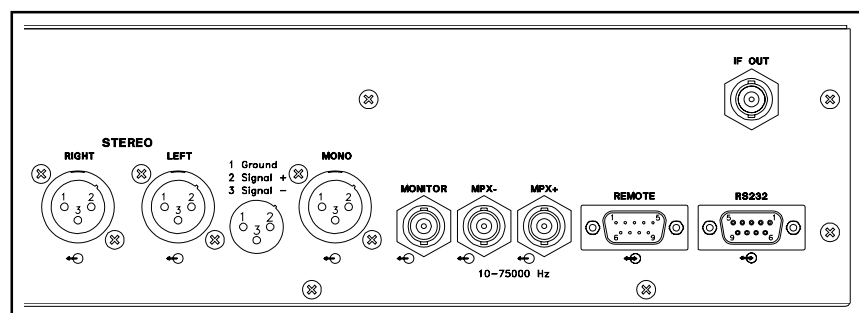
Gli apparati supportano in entrata ed in uscita segnali bilanciati o sbilanciati, con una impedenza selezionabile internamente di 600 Ω o 10 kΩ. La predisposizione di fabbrica è 10 kΩ.

La selezione dell'impedenza dell'ingresso del trasmettitore è una delle pochissime impostazioni che si possono fare solo internamente. A questo proposito bisogna togliere il coperchio superiore per accedere all'interno dell'apparecchio. Sebbene non vi sia alcun rischio in questa operazione, si deve comunque togliere prima la connessione alla rete.

La predisposizione dell'impedenza d'ingresso si compie facilmente selezionando in modo adeguato i ponticelli JP1 e JP2 che si trovano nella scheda d'ingresso, come illustrato qui a destra, subito dietro ai connettori d'ingresso. Il valore di selezione dell'impedenza (600/10k ohm) è serigrafato sulla scheda.

Scheda ingressi con ponticelli d'impedenza.

Gli ingressi BF mono o stereo sono su connettori femmina di tipo "XLR". Essi devono essere collegati all'uscita del *mixer* o di un qualsiasi processore audio che pilota il trasmettitore con un cavo coassiale bilanciato collegato al piedino 3 (-) e piedino 2 (+). Lo schermo del cavo, connesso alla massa del dispositivo di pilotaggio audio, deve essere collegato al piedino 1. Analogamente per le uscite audio mono e stereo sui connettori "XLR" maschio del ricevitore.

In caso di pilotaggio con segnale di tipo sbilanciato, il piedino d'ingresso 3 deve essere cortocircuitato con la massa e lo schermo al piedino 1, mentre il segnale deve andare al piedino 2. In questo caso, la selezione di impedenza più elevata sarà di 5 kohm invece di 10 kohm. Con segnali audio bilanciati, i cavi di connessione alla sorgente o ad trasmettitore possono superare di gran lunga i 100 metri di lunghezza.

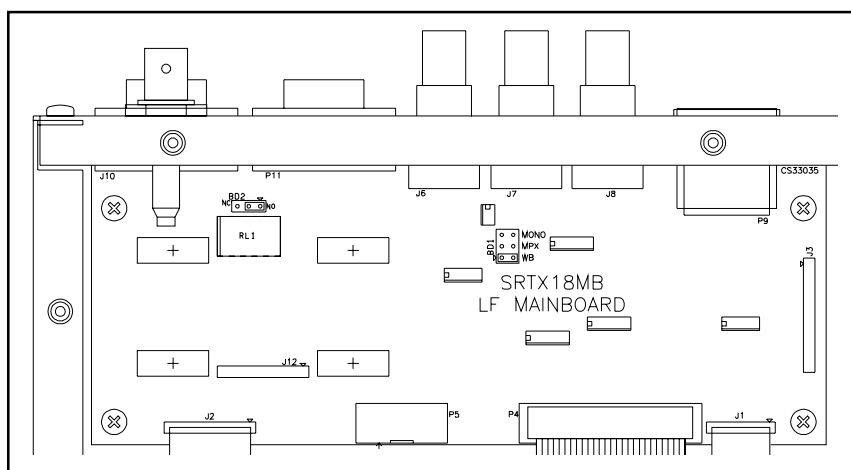
Un segnale MPX stereo o uno elaborato esternamente - di solito un segnale sbilanciato - può essere collegati al connettore BNC femmina, marchiato "MPX" che è collegato internamente in parallelo al connettore del canale "DESTRO" (RIGHT): per questa ragione non è possibile il collegamento contemporaneo di segnali a questi due connettori. Anche in questo caso, la posizione d'impedenza più elevata è di 5 kohm.

Connettori I/O RF, BF e controllo del ricevitore

Il ricevitore dispone invece di 2 uscite MPX in controfase, su due differenti connettori BNC. Queste uscite possono essere utilizzate per pilotare separatamente 2 diversi trasmettitori, tenendo presente il fatto che su uno dei 2 connettori il segnale è invertito in fase. Alternativamente si possono usare le due uscite per una connessione di tipo bilanciato.

Per i collegamenti agli ingressi/uscite di tipo BNC, si consiglia l'uso di cavo da 50-ohm (RG58) se la distanza è di pochi metri: Se la distanza è superiore a qualche decina di metri, si può anche usare cavo a 75-ohm (RG59) oppure 92-ohm (RG62).

Anche il connettore del canale ausiliario è del tipo femmina BNC con schermo a massa, come il connettore "MONITOR" sul ricevitore.

A quest'ultimo è possibile collegare, con preselezione interna, il segnale MPX ottenendo di fatto una terza uscita di questo tipo, oppure l'uscita Larga Banda del demodulatore FM oppure il segnale processato in mono, ottenendo così una seconda uscita sbilanciata di questo tipo.

Per la selezione dell'uscita si veda la figura a fianco, che riproduce la scheda di uscita audio con i ponticelli di selezione con le tre diverse posizioni evidenziate.

Particolare scheda madre del ricevitore, con ponticelli di predisposizione

5.3.2 Preenfasi

I segnali audio a bassa frequenza dei canali mono e stereo devono essere adeguatamente “preenfatizzati”. La preenfasi standard è di 50 e 75 µs, con il primo valore di solito impostato in fabbrica. Controllare se questo valore va bene per il proprio paese: esso è quello standard per tutti i paesi dell’area europea. Gli standard FCC nordamericani richiedono invece 75 µs.

Se c’è bisogno della predetta correzione, inserirla tramite il menù di setup del trasmettitore. La stessa cosa si può effettuare sul ricevitore. La rete di Preenfasi/deenfasi agisce esclusivamente sui canali di entrata o uscita Mono e Stereo, ma non sulle uscite MPX o Larga Banda.

5.3.3 Impostazione del livello d'ingresso BF del trasmettitore

Nel seguente paragrafo faremo riferimento allo 0dBm come il segnale audio che produce 1mW su 600 ohm, ovvero una sinusoide di ampiezza 775mVeff / 2200mVpp. Tuttavia, indipendentemente dall'impedenza e dalla forma non sinusoidale del segnale, noi continueremo a considerare lo 0 dBm come il segnale in BF il cui picco è + o - 1100 mV.

Allo stesso modo, quando parleremo della modulazione, considereremo lo 0 dB come il segnale che produce il 100% della massima modulazione consentita, ovvero 75kHz di deviazione. Non esistono norme mondiali che specificano il livello di ingresso del segnale di modulazione di un trasmettitore per il valore di picco o per la deviazione media. Molte emittenti usano 0 o +6dBm come livello di picco BF per modulazione al 100% (negli USA si usa spesso +10dBm). Molti paesi europei specificano +6dBm per la deviazione a 40kHz, ritenuta una modulazione "media". Questo dà luogo a un margine di 5.5 dB per 75kHz, ovvero +11.5 dBm per modulare al 100%.

Un livello più elevato riduce il rumore dovuto al sistema e all'influenza ambientale. Un livello troppo elevato potrebbe sovraccaricare i circuiti d'ingresso del trasmettitore, riducendone oltre il livello normale il campo dinamico privo di distorsioni. Inoltre, ottenere un segnale molto ampio ma con buona qualità può essere costoso.

La R.V.R. raccomanda, quando possibile, di adottare un livello nominale di picco per la modulazione audio compreso tra +6 e + 11.5 dBm. Di fabbrica le macchine R.V.R. sono regolate a +6dBm come livello di riferimento.

Per il 100% di modulazione, il trasmettitore permette d'impostare sui canali principali, un livello d'ingresso BF compreso in –3.5 ÷ +12.5 dBm, con una limitatissima differenza di resa della modulazione, disponendo di un segnale di qualità. Persino al livello più elevato, vengono tollerati almeno +6dB di margine, ovvero una deviazione fino a 150 kHz, senza distorsione. Ovviamente, in questo caso, la soglia del limitatore dovrebbe essere impostata al massimo in modo da evitare distorsioni : comunque questa deviazione non viene permessa né tollerata da alcuno standard di trasmissione.

Il livello del canale ausiliario è regolabile nell'intervallo –12 ÷ +4dBm per produrre il 10% di modulazione, ovvero una deviazione di 7.5kHz. Di conseguenza, i livelli d'ingresso per un segnale di tipo SCA (10% della deviazione massima consentita), possono essere compresi tra 0.2 ÷ 1.0Veff (566 ÷ 2830 mVpp), quando l'ingresso viene regolato per una sensibilità nominale tra –11.5 e +2.5 dBm. Allo stesso modo, un segnale di tipo RDS (2kHz di deviazione di picco standard) può essere compreso nell'ambito 0.052÷0.33 Veff (150÷930 mVpp), per la piena modulazione. Nel caso si voglia ottenere una deviazione maggiore rispetto allo standard (alcuni Enti radiofonici arrivano ad impostare da 3 a 4 kHz la deviazione dovuta al segnale RDS, anziché i canonici 2kHz) occorre accrescere di conseguenza il livello del segnale o la sensibilità dell'ingresso ausiliario.

Regolare il livello d'ingresso nominale per una modulazione 0dB nel trasmettitore è un compito facile. Dal campo dell'apposito menù si può vedere la variazione della modulazione in tempo reale mentre si regola il livello di ingresso con incrementi di 0,5dB. La modulazione è espressa sia come deviazione assoluta in kHz, che riportata in dB rispetto a 75kHz. In questa misura, la deviazione riportata comprende qualsiasi altro segnale ausiliario come il tono pilota, se in stereo, ed i segnali RDS / SCA, se al momento applicati. Per misurare soltanto il segnale di ingresso dei canali audio, visualizzare il menù del livello dei canali sinistro/destro (LEFT/RIGHT).

Il livello del canale ausiliario, è altrettanto semplice da impostare, perché anch'esso viene misurato come deviazione in kHz o come sensibilità in dB. Ricordarsi che, in questo caso, 0dB corrisponde a 7.5kHz di deviazione, ovvero il 10% della modulazione totale standard. In tal modo, il livello per il codificatore RDS sarà di –11.5dB per la deviazione corrispondente di 2kHz. Questo campo del menù misura solo per la deviazione dovuta al segnale ausiliario. Per vedere gli effetti aggiuntivi sulla deviazione totale, andare al menù MPX.

Date le particolari caratteristiche del segnale RDS ed il metodo di misura, la variazione della lettura della modulazione del canale ausiliario è piuttosto lenta. Accertarsi che la misura letta si sia stabilizzata: il valore corretto in questo caso è quello maggiore tra quelli mostrati e variabili in lettura entro pochi decimi di dB.

Il limitatore interno al trasmettitore è del tipo a "tosatura" (clipping) del picco: ciò significa che appena inizia ad intervenire, la distorsione della modulazione aumenta fortemente, e pertanto è opportuno tenere il segnale sotto controllo per evitare l'intervento del limitatore. Il suo intervento è tuttavia generalmente inaudibile in caso di funzionamento sporadico.

Il limitatore è generalmente disabilitato in fabbrica. Se ne consiglia comunque la regolazione della sua soglia di intervento a +2.5 dB (valore di picco100kHz). La soglia può comunque essere impostata da 0dB (75kHz) fino a +7.1 dB (170 kHz). Questo valore è spesso determinato (cioè richiesto o imposto) nelle diverse normative nazionali e la tolleranza a brevi picchi di sovramodulazione è diversa da paese a paese. Alcuni paesi non permettono all'utente di disattivare il limitatore o cambiarne il livello. Da notare che l'azione del limitatore inizia poco dopo il livello della taratura, e mai prima di allora. La differenza tra il livello della soglia ed il pieno intervento (hard clipping) è di circa 0.5 dB, cioè 3-4kHz di deviazione sopra la soglia.

Per legge in Italia il limitatore deve intervenire oltre 75kHz. Questo trasmettitore rientra pienamente nella normativa italiana quando il limitatore è impostato a +0.5dB (80 kHz). Infatti in queste condizioni esso produce un segnale con deviazione massima di 1 dB (85 kHz) rispetto alla deviazione nominale, quando viene applicato un segnale audio modulante con sovraccarico di +6dB. Qualsiasi differente regolazione del limitatore in senso meno restrittivo è fatta con piena responsabilità dell'utilizzatore.

In ogni caso, il valore di modulazione di picco ammesso internazionalmente per la trasmissione FM è di 75kHz, per picchi che non siano estremamente brevi. Per questo motivo è opportuno che la soglia di azione del limitatore non sia esageratamente alta in alcun caso, mentre si consiglia vivamente di usare un

dispositivo esterno limitatore a più bande per ottimizzare la modulazione, con una maggiore tolleranza per eventuali picchi del segnale audio. Tali dispositivi, riducendo momentaneamente il guadagno dei circuiti amplificatori in caso di superamento della soglia, evitano una pesante e sensibile distorsione.

Qualsiasi compressore, limitatore o misuratore audio esterno, deve essere compensato in frequenza, con la stessa costante di tempo di preenfasi, in modo da modulare o controllare correttamente la deviazione.

La risposta audio del trasmettitore è estremamente piatta, senza percettibili cali alle alte o basse frequenze audio: per questo motivo suggeriamo di non apportare grandi alterazioni nel contenuto spettrale alle varie frequenze del segnale audio tramite i cosiddetti "equalizzatori di frequenza". L'aumento del contenuto di basse ed alte frequenze del segnale audio, se non limitato a pochi dB, può causare un generale degrado della modulazione o il cattivo funzionamento del limitatore.

5.3.4 Impostazione del livello d'ingresso BF del ricevitore

Analogamente al trasmettitore, anche il ricevitore permette un'ampia regolazione dal pannello frontale del livello del segnale di uscita.

Le uscite principali MPX e Mono sono comandate con lo stesso livello, che è regolabile da -1,5 a +12 dBm, a passi di 0,5 dB. l'uscita Monitor Larga Banda o quella dell'eventuale decodificatore stereo sono invece a livello fisso e pari a +6dBm.

5.3.5 Funzionalità di Controllo Remoto

Entrambi gli apparati che compongono il ponte radio sono completamente controllabili nei parametri di trasmissione e ricezione attraverso la tastiera ed il display del pannello frontale. Le stesse funzioni sono accessibili a distanza mediante la porta seriale RS232 posta sul retro degli apparati. Per il controllo tramite porta occorre tuttavia un software apposito, che non è compreso tra le opzioni standard, salvo un semplice programma dimostrativo.

Oltre la porta seriale, è presente una porta aggiuntiva di tipo parallelo, su cui sono accessibili alcuni segnali e linee di controllo. Le due porte ed i relativi segnali sono di seguito descritte.

5.3.6 Porta RS232

La porta RS232 gestisce solo i segnali dati Tx, Rx, e relativo ritorno, all'interno dello standard RS232, senza alcun segnale di "handshake". Essendo i segnali citati collegati alla porta in modo inverso, c'è bisogno di un semplice cavo seriale di tipo pin-to-pin collegato direttamente ai connettori adatti, di solito un DB9 o un DB25 femmina alla porta corrispondente del PC ed un connettore maschio DB9 al trasmettitore. C'è bisogno inoltre di un software adatto alla comunicazione. Non connettere il cavo se il PC o il trasmettitore sono accesi.

5.3.7 Porta parallela per controllo remoto

In questa porta, su un connettore maschio DB9, sono collocate alcune linee per un semplice controllo diretto degli apparati tramite un controllore di sistema esterno. Esse sono:

5.3.7.1 Trasmettitore

- Piedini 1, 5 e 8, massa.
- Piedino 2, segnale “in onda” (on the air): uno stato logico alto, + 12V con 10kW, segnala che il trasmettitore fornisce sensibile potenza RF. Non necessariamente però il livello corretto.
- Piedino 3, potenza diretta: un segnale proporzionale alla potenza diretta è presente con una corrispondenza di tipo pseudo-quadratico. Il campo di variazione è compreso tra 0-5Vcc con impedenza 1kW. La tensione a piena potenza si aggira tra 3,5 e 4 V.
- Piedino 6, disabilitazione RF: la messa a massa di questa linea disattiva l’uscita RF. Il livello massimo del segnale presente è circa + 12V/1mA.
- Piedino 7, allarme: un segnale logico basso indica allarme. Durante il corretto funzionamento sono presenti +12V su 10kW. La capacità massima di assorbimento di corrente esterna è limitata a <10mA.
- Piedini 4 e 9, futura espansione.

5.3.7.2 Ricevitore

- Piedini 1 e 5, massa
- Piedino 2, segnale “*presenza modulazione*”: uno stato logico basso segnala presenza di modulazione sul segnale ricevuto; al contrario uno stato logico alto, + 12V con 10kW, ne segnala l'assenza. La funzionalità di questa opzione dipende dal software ed è attualmente assente nella revisione attuale.
- Piedini 3 e 8, segnalazione di campo sufficiente. A questi piedini sono collegati i contatti di un relè attivato dal campo RF ricevuto. Quando il campo supera la soglia programmata, il relè cambia stato. I contatti possono essere selezionati tramite un ponticello interno per essere a riposo in stato *"normalmente aperto (n.o.)"* o *"normalmente chiuso (n.c.)"*. In fabbrica sono predisposti per *"n.o."*
- Piedino 6, disabilitazione apparato: la messa a massa di questa linea disattiva le uscite principali di BF e determina la disattivazione del relè di campo. Il livello massimo del segnale presente sul piedino è circa + 12V/1mA.
- Piedino 7, allarme: un segnale logico basso indica allarme. Durante il corretto funzionamento sono presenti +12V su 10kW. La capacità massima di assorbimento di corrente esterna è limitata a <10mA.
- Piedini 4 e 9, futura espansione.

5.4 Modi di Funzionamento

5.4.1 Trasmissione mono da sorgente audio mono su canale principale mono

1) Collegare il connettore d'ingresso "destro" (RIGHT) del trasmettitore ponte al corrispondente segnale audio, come descritto nella sezione "collegamento del sistema". Non c'è bisogno di alcuna connessione all'ingresso del canale "sinistro". Il segnale transita attraverso il processore di canale, viene filtrato a 15 kHz e preenfatizzato.

2) Selezionare sul menù setup (vedere relativa sezione del presente manuale) il funzionamento in "MONO R". Confermare o cambiare inoltre la preenfasi 50 o 75 µs come da necessità.

5.4.2 Trasmissione mono da sorgente audio stereo tramite codificatore interno (opzionale)

1) Collegare sia il connettore d'ingresso destro (RIGHT) che il sinistro (LEFT) del trasmettitore ponte ai corrispettivi segnali audio come sopra descritto. I segnali audio applicati transiteranno attraverso il processore di canale interno, saranno filtrati a15 kHz e preenfatizzati in entrambi i canali. Il codificatore stereo interno miscelerà il segnale d'ingresso stereo per trasmettere in monofonia. In questo caso, se necessario, il trasmettitore è già predisposto per l'operazione di trasmissione stereo. Per questo basterà semplicemente selezionare il modo di trasmissione in "STEREO", all'interno del menù "MODO", dinanzi citato

2) Selezionare sul setup il funzionamento "MONO L+R". Confermare o cambiare la preenfasi 50 o 75 µs come da necessità.

Nota: tramite il codificatore interno è possibile scegliere di trasmettere in monofonia la media della somma dei canali sinistro e destro, il solo canale sinistro o il solo canale destro. Occorre agire sui ponticelli interni posti sul selettore BD1 sulla scheda codificatore (vedi la descrizione relativa al codificatore stereo, nella sezione servizio del manuale). La predisposizione di fabbrica è quella descritta sopra, che miscela i canali sinistro e destro.

5.4.3 Trasmissione monofonica o stereofonica da codificatore esterno o da altro ricevitore di ponte radio

1) In questo caso il segnale è già di tipo "Multiplex" (MPX), già preenfatizzato. Usare l'ingresso "MPX" del trasmettitore ponte. Il segnale salterà lo stadio di filtraggio e di codifica stereo e non verrà ulteriormente preenfatizzato.

2) Selezionare da setup il funzionamento "EXT MPX". E' in ogni caso consigliabile selezionare l'opportuna preenfasi, come richiesto (in Italia è 50 µs): sebbene in questa posizione tale selezione è ininfluente; l'apparato è però così già predisposto per gli altri modi di funzionamento.

5.4.4 Trasmissione stereo da un segnale audio tramite il codificatore stereo interno opzionale

1) Collegare i connettori d'ingresso audio destro (RIGHT) e il sinistro (LEFT) all'uscita corrispondente della sorgente audio stereo. I segnali saranno filtrati a15 kHz e preenfatizzati.

2) Selezionare da setup il funzionamento " STEREO ". Confermare o cambiare la preenfasi 50 o 75 µs come da necessità.

5.4.5 Funzionamento con codificatori RDS e SCA

1) Collegare il connettore "AUX" del trasmettitore ponte all'uscita del codificatore RDS o SCA. Se si utilizza l'opzione del codificatore stereo interno, collegare l'uscita monitor della modulazione "MODULATION" all'ingresso di sincronizzazione del "tono pilota" del codificatore RDS, se disponibile.

2) Nel setup della sensibilità del canale ausiliario variare la sensibilità di ingresso del canale per la corretta deviazione. Regolare la sensibilità del trasmettitore e/o il livello del generatore esterno per la deviazione richiesta, come spiegato nelle precedenti sezioni del manuale. Ricordarsi che la lettura della modulazione 0dB (non il livello d'ingresso) in questo campo indica il 10% della modulazione massima o 7.5kHz di deviazione, ovvero la predisposizione standard per il canale ausiliario SCA.

Nel caso del codificatore RDS, una lettura di –11.5 dB o di 2kHz è il valore standard di modulazione. In ogni caso, su questo menù la deviazione relativa al solo segnale RDS/SCA viene indicata anche in kHz, impedendo errori di conversione dalla lettura in dB. Molti utenti utilizzano una deviazione lievemente superiore rispetto allo standard di 2kHz, regolando la deviazione a 3/3.5kHz per avere maggiore margine sui ricevitori FM.

3) La modulazione e deviazione totale possono essere lette sul display "MPX", assieme a qualsiasi altro segnale multiplex disponibile al momento.

5.4.6 Regolazione finale della modulazione:

Controllare che il livello complessivo di modulazione sia adeguato come segue:

1) Selezionare il campo del menù "MPX" sul display: la modulazione totale verrà mostrata sia in dB che come deviazione in kHz. Una barra analogica e una lettura del picco digitale vengono mostrati in contemporanea.

2) Inviare un segnale musicale sufficientemente costante all'ingresso di modulazione: controllare che la misurazione sia poco meno di 0dB e che superi solo occasionalmente questa soglia, per non più di 1 o 2 dB, con qualsiasi tipo presumibile di condizioni di programma di trasmissione. Regolare il volume "MASTER" del mixer per ottenere queste condizioni. Accertarsi che non intervenga il limitatore interno del trasmettitore, poiché ciò implicherà una distorsione più o meno avvertibile.

Se il limitatore è regolato appena sopra i 75 kHz, il limitatore interverrà immediatamente sopra il livello 0dB e la modulazione misurata sul display del trasmettitore e del ricevitore non non potrà in nessun caso mostrare un valore molto più elevato. **Per l'Italia, la taratura di fabbrica è di 80kHz (+0,5dB) per rispettare le normative di legge.**

5.4.7 Controllo del tono pilota nella trasmissione stereofonica

Nel caso sia montato il codificatore stereo interno, non è possibile cambiare esternamente il livello del tono pilota stereo, che viene di solito predisposto internamente per il 9-10% della modulazione, (–21÷-20dB) corrispondente alla deviazione standard prevista di 7÷7.5 kHz.

Nel caso che il segnale di modulazione stereo venga generato esternamente da un codificatore stereo separato, il tono pilota può essere misurato in assenza di modulazione audio e di ogni altro segnale ausiliario come qui di seguito descritto:

1) Scollegare qualsiasi segnale dall'ingresso del codificatore stereo esterno e qualsiasi segnale RDS o SCA.

2) Selezionare sul display del trasmettitore ponte il livello "MPX" e controllare il tono pilota che é adesso l'unico segnale disponibile. Il livello standard è quello citato in precedenza, ovvero 9-10% (-21÷-20dB), e può essere regolato di conseguenza sul codificatore stereo esterno a seconda delle necessità.

3) Ricollegare i segnali precedentemente scollegati.

5.4.8 Trasmissione a bassi livelli di potenza

Il trasmettitore del ponte radio non è programmabile per potenze di uscita inferiori a 0,5 Watt.

5.4.9 Collegamento del rx del ponte radio al trasmettitore successivo

In pratica l'unico collegamento tra i due apparati è quello dell'uscita del segnale MPX del ricevitore al corrispondente ingresso del trasmettitore successivo, che deve essere posizionato nel modo di funzionamento "MPX Esterno". Non usare assolutamente uscite "Mono" o "Stereo" decodificate. Anche in caso di segnale di trasmissione in stereofonia non occorre assolutamente un altro codificatore stereofonico, oltre quello già presente in stazione di partenza o sul trasmettitore del ponte radio.

Regolare il livello di uscita del ricevitore e quello di entrata del trasmettitore successivo per la corretta deviazione.

5.4.10 Verifica del campo ricevuto ed assenza di disturbi

Per il buon funzionamento del ricevitore ed una buona qualità del segnale di bassa frequenza trasportato, è indispensabile che il segnale all'ingresso del ricevitore abbia una potenza sufficiente. Il segnale necessario per la trasmissione stereofonica è di gran lunga maggiore di quello richiesto per una trasmissione monofonica di pari qualità. In generale questa differenza è circa 20dB.

Il campo ricevuto può essere letto sul display del ricevitore, espesso in dBm. Se ne consiglia comunque una misurazione più precisa con un analizzatore di spettro.

In pratica per una buona ricezione stereofonica, si consiglia un segnale ricevuto di -50 ÷ -60 dBm pari a 200 ÷ 700 mV . Allo stesso modo, per una buona resa in monofonia sarà invece sufficiente un segnale ricevuto pari a -70 ÷ -80 dBm, cioè 20 ÷ 70 mV , in assenza di disturbi sul canale di ricezione.

Nonostante la bontà dei circuiti impiegati sul front-end ed i filtri di ingresso, è necessario che il segnale ricevuto sia ragionevolmente pulito all'interno del canale di ricezione. Occorre quindi accertarsi con un'analisi spettrale della pulizia del canale stesso entro ±300 kHz dalla frequenza ricevuta. Inoltre forti segnali che ricadono entro la banda passante del filtro di ingresso possono causare malfunzionamenti o addirittura danneggiare il ricevitore. Per questo motivo, in caso di altri trasmettitori di ponte radio vicini, accertarsi che segnali rientranti in antenna da parte di questi ultimi, non superino i -30dBm nella banda di ricezione predisposta, ampia in genere circa 50 MHz. Segnali più forti, fino a -20 dBm richiedono che sia verificato il corretto funzionamento del ricevitore in queste condizioni.

E' importante garantire un adeguato margine al segnale ricevuto per tener conto di eventuali variazioni dovute a fading o multipath o disturbi aggiunti da condizioni atmosferiche o ambientali avverse. E' buona norma prevedere anche 20-30 dB di margine al caso peggiore. Ovviamente, in pratica, questo sarà difficilmente ottenibile.

5.4.11 Funzionamento e predisposizione del "Muting" e relè di campo

Il ricevitore incorpora un circuito di silenziamento o "Muting", quando il campo ricevuto scende al di sotto di un certo livello. Infatti se il segnale è debole o addirittura assente, all'uscita audio del ricevitore sarà presente un forte rumore bianco che può essere estremamente fastidioso.

La soglia di inserimento del "Muting" è impostabile dal setup e si consiglia di regolarla ampiamente al di sotto del livello del segnale ricevuto. Dei buoni valori possono essere -90 dBm in monofonia e -80 dBm in sterofonia (segnale fortemente disturbato). L'inserimento della funzione "Muting" può essere inoltre abilitata o disabilitata da menù.

In ogni caso, alla soglia predisposta, indipendentemente che il "Muting" sia abilitato o meno, si ecciterà/disecciterà un relè interno "di campo", i cui contatti sono riportati esternamente per un eventuale controllo remoto.

5.4.12 Disegno del sistema

In aggiunta alle presenti note di collegameto, è indispensabile prima dell'installazione del ponte radio una accurata verifica ambientale della pulizia del canale da utilizzare e della corretta visibilità ottica dei siti di trasmissione e ricezione. Qualsiasi ostacolo alle frequenze impiegate, impedirà la corretta ricezione.

Occorre inoltre progettare con cura tutti i componenti, le antenne ed i cavi per essere sicuri di ottenere un buon risultato finale, con adeguato margine per le variazioni ambientali.

Questo studio deve essere eseguito da personale adeguatamente preparato e con la necessaria esperienza in questo campo ed esula dallo scopo del presente manuale.

Nell'augurare buon lavoro, la R.V.R. ricorda la propria disponibilità per eventuali chiarimenti o per analizzare e affrontare problemi specifici che dovessero sorgere.

IL FUNZIONAMENTO DEL TRASMETTITORE IN ASSENZA DI COLLEGAMENTO ALL'ANTENNA O CON COLLEGAMENTO DIFETTOSO PUO' PORTARE ALLA DEGRADAZIONE O ALLA TOTALE DISTRUZIONE DELLO STADIO FINALE.

— TALE GUASTO NON E' COPERTO DA GARANZIA —

5.5 Alimentazione a Batterie o in Corrente Continua

La coppia PTRL&RXRL NV/3, come tutti i ponti radio R.V.R., include dei morsetti di alimentazione esterna in corrente continua a batteria per un eventuale back-up in assenza di rete. Per la prima volta però questa serie incorpora internamente un caricabatterie, come standard. Questi morsetti per un tensione nominale di 24Vcc con negativo a massa, accettano tensioni di ingresso variabili nella gamma 22 ÷ 28 Vcc, in assenza di tensione di rete. Quando la rete è presente essi invece forniscono una tensione fissa regolata a 27,6V per ricaricare le batterie in tampone.

L'interruttore di rete non agisce sull'entrata di alimentazione a batteria, che è sempre collegata internamente. Non ci sono interruttori in serie ad essa ma solo un diodo ed un fusibile ripristinabile interno, a protezione contro l'inversione di polarità delle batterie.

Tensioni più alte di 28Vcc applicate ai morsetti di batteria o correnti assorbite da questi al di la di quella erogata per la carica delle batterie, può seriamente danneggiare l'apparato o il suo alimentatore.

5.5.1 Note sulle batterie ed il collegamento

Qualsiasi tipo di batteria al piombo in un ampio campo di capacità può essere usata, purchè rispetti la tensione nominale di 24V. Considerazioni di prezzo e prestazioni possono suggerire l'impiego di batterie sigillate o di tipo normale.

In genere si suggerisce l'uso di batterie sigillate per piccoli sistemi, con capacità di 20-40 A/ora. Capacità più alte, da 40 a 100 A/ora o superiori possono essere fornite a basso costo da normali batterie di tipo automobilistico. In questo caso, ancor di più, le batterie devono essere installate in un luogo ben aereato, perchè la produzione di acido gassoso durante il processo di ricarica può danneggiare gli apparati elettronici e **l'idrogeno di idrolisi può essere esplosivo** se non rimosso.

I morsetti di 2 o più apparati PTRL&RXRL NV/3 possono essere collegati in parallelo allo stesso assieme di batteria, purchè tutti i regolatori interni siano correttamente tarati a 28,6±0,1V, come normalmente predisposto in fabbrica. In questo caso gli alimentatori risultano sostanzialmente in parallelo, con un certo beneficio sulla ridondanza di sistema, ed entrambi caricano la batteria ad un corrente maggiore di quella erogabile singolarmente.

Le batterie al piombo sono usualmente da 12V: in questo caso ne sono richieste 2 in serie. I collegamenti tra di loro e con gli apparati devono essere fatti con cavi di adeguato spessore. Filo da 1mm2 è in genere sufficiente: sezioni maggiori possono essere usate in caso di cablaggi lunghi.

Utilizzare batterie in grado di alimentare il sistema per il massimo periodo di tempo previsto per l'eventuale mancanza di rete. Evitare che le batterie possano scaricarsi completamente o può derivarne un danno permanete alle stesse. Anche se il controllore di batteria disconnette le stesse quando la tensione è inferiore ai 22V, una piccola corrente di test, circa 10-15mA, è assorbita ugualmente dai circuiti di controllo, in assenza di rete, Questa corrente, ancorchè piccola, è in grado di scaricare completamente le batterie in tempi lunghi, in caso di mancanza di rete. Evitare quindi di lasciare le batterie collegate, se gli apparati sono spenti o discconnessi a lungo dalla rete.

5.5.2 Durata stimabile delle batterie

Una discussione sulla installazione e durata di un sistema di batterie esula dagli scopi del presente manuale: noi suggeriamo semplicemte di non sottostimare il problema ed eventualmente fare riferimento a letteratura specifica ed ai suggerimenti dei costruttori delle batterie. La presenza di un caricabatterie in tampone direttamente all'interno degli apparati tuttavia semplifica enormemente il problema ed all'utilizzatore spesso occorre semplicemente provvedere le batterie esterne, con piccola spesa aggiuntiva sul sistema.

I nostri consigli si limitano ai seguenti:

- Scegliere batterie con capacità di corrente minima pari ad almeno 4 ÷ 10 volte la corrente assorbita in media,

- Non permettere mai alle batterie di scaricarsi completamente, con periodi di mancanza di rete superiori a diversi giorni o settimane.

Seguendo queste semplici regole, l'aspettativa di vita utile delle batterie può variare da 2 a 5 anni, in funzione della qualità, dell'utilizzazione e della temperatura di funzionamento: temperature più basse diminuiscono la capacità di erogazione di corrente ma allungano la vita.

5.5.3 Tempi di back-up sostenibile e di ricarica

Una stima del tempo di back-up sostenibile può essere fatta con semplicità assumendo che:

- I costruttori generalmente specificano la capacità nominale della batteria, quando scaricata a corrente costante in 20 ore, raramente in 10.
- In caso di scarica a ritmo superiore alle 20 ore, la capacità viene percentualmente ridotta. Per scarica a ritmo sostanzialmente minore, viene invece aumentata. Valori tipici sono capacità del 70% di quella nominale per scarica in 2-3 ore e del 110% in 50 ore.
- La capacità diminuisce con il tempo e l'uso: valori tipici sono una riduzione del 10-30% annuo.
- La corrente massima generata dagli apparati per la ricarica è stimabile in 0,5-1 A dallo PTRL NV/3 e 1,5-2A dall' RXRL NV/3, quando le batterie sono quasi scariche. Inoltre, mentre la tensione di ricarica in tampone è sostanzialmente costante, la corrente non lo è. Il tempo di ricarica completo può quindi essere piuttosto lungo, anche di qualche giorno, specie in caso di grossi sistemi di batteria, scarica elevata o carico gravoso sugli apparati.

Tenendo in conto quanto detto, possiamo riportare una tabella esemplificativa che riporta il caso di un singolo PTRL NV/3, di un RXRL NV/3 e di una coppia alimentata in back-up con 3 diversi sistemi di batterie nuove e perfettamente cariche. La corrente assunta è quella tipica di un trasmettitore PTRL NV/3 operante a 5W a 2400MHz o a 10W a 900MHz. Potenze di uscite maggiori (solo per il 900MHz) possono generare un assorbimento superiore anche del 20-30%, mentre potenze minori possono ridurlo anche della stessa percentuale, per entrambe le gamme di frequenza.

	PTRL NV/3	**RXRL NV/3**	**PTRL NV/3 + RXRL NV/3**	TIPO APPARATO
Assorbimento tip.	1.95	0.50	2.45	[A]
Tempo di backup batterie 20 A/ora	9	40	7.3	[ore]
Tempo di backup batterie 40 A/ora	20.5	85	16.3	[ore]
Tempo di backup batterie 100 A/ora	52	230	41	[ore]

5.6 Servizio e Manutenzione

Poiché apparati che costituiscono il ponte radio sono raffreddati in convezione naturale, essi non sono soggetti a intasamento da polvere. Se necessario, a seconda dell'ambiente in cui si trova, una volta che l'apparato è stato scollegato, può essere pulito esternamente con una spazzola morbida ed un panno umido.

È importante installare gli apparecchi in un armadio rack oppure su un supporto stabile, che permetta una buona ventilazione al dissipatore di calore sul retro del trasmettitore.

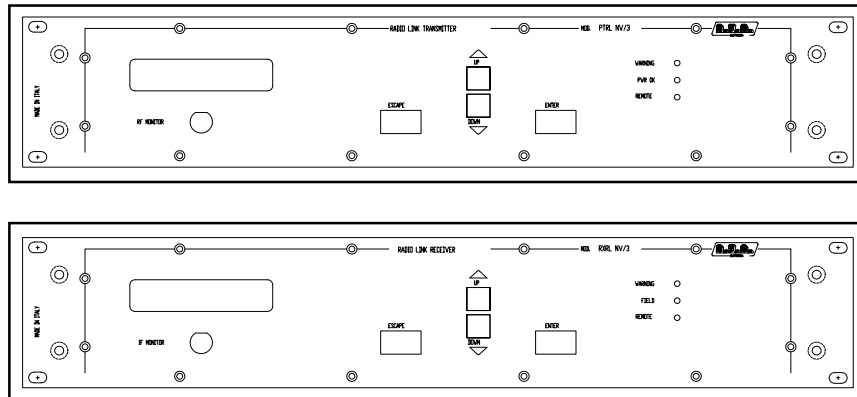
Oltre a ciò, data l'elevata qualità dei materiali impiegati nella sua costruzione, se l'apparato viene installato come prescritto nel paragrafo "INSTALLAZIONE ED USO", esso non richiederà alcuna particolare manutenzione per diverso tempo.

Dopo qualche anno di funzionamento continuo, se ne consiglia tuttavia la revisione in fabbrica o in un laboratorio specializzato, che possa rilevare la corrispondenza delle caratteristiche con quelle originali. Data la qualità e la precisione dei componenti impiegati, salvo la degradazione di qualche componente, è poco verosimile la necessità di tarature particolari anche dopo molti anni di funzionamento.

Non cambiare quindi le tarature interne per evitare di alterare le prestazioni dichiarate del trasmettitore.

E' invece specialmente importante, qualora l'apparato abbia lavorato in temperature piuttosto alte cioè superiori a 30/35° C, che l'alimentatore venga esaminato accuratamente.

6 Descrizione Esterna

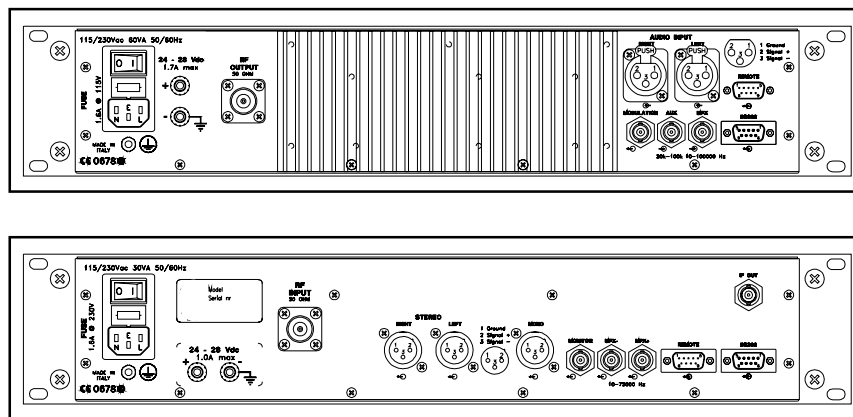
6.1 Pannello Frontale

I due apparati trasmettitore e ricevitore sono alloggiati nel medesimo tipo mobile e sono estremamente simili, visti frontalmente.

I pannelli frontali del **PTRL NV/3** e del **RXRL NV/3** sono decisamente semplici e facili da controllare nonostante le molteplici funzionalità. L'ampio display alfanumerico e la tastiera di controllo permettono una navigazione semplice ed intuitiva del menù attraverso le sue varie opzioni.

Si è prestato grande attenzione alla progettazione del software in modo da permettere un approccio naturale ai controlli e favorire così le operazioni e le programmazioni relative ad ogni aspetto della macchina senza che ci sia in genere bisogno di leggere a fondo il manuale.

Tre spie luminose segnalano a prima vista ed in tempo reale il funzionamento corretto e gli stati di allarme. Due di queste spie sono comuni ad entrambi gli apparati: la spia di allarme "Warning" e quella del controllo remoto "Remote". Sul trasmettitore è presente inoltre la spia "On the air" che segnala la presenza della potenza RF in uscita. Analogamente sul ricevitore è presente la spia del segnale di campo "Field", che si accende quando il campo ricevuto è adeguato al funzionamento.

La gestione opzionale delle password permette di evitare che personale non autorizzato manipoli le opzioni funzionali e i dati, nelle postazioni critiche.

6.2 Pannello Posteriore

Gli ingressi e le uscite degli apparati si trovano tutti sul pannello posteriore e sono:

Su entrambi gli apparati:

- La presa di alimentazione di rete di tipo IEC-320 che incorpora l'interruttore ed i fusibili di rete. Una vite di terra separata e i morsetti per una batteria di backup a 24V
- Le prese d'ingresso/uscita dei canali audio su connettori bilanciati di tipo XLR.
- La porta di controllo seriale remoto RS232 su connettore sub-D9 femmina a cablaggio invertito
- La porta di controllo parallelo remoto su connettore sub-D9, maschio.
- Il connettore RF di antenna, di tipo N

Sul solo trasmettitore:

- L'ingresso a banda larga del segnale composito stereo (MPX) processato esternamente, su un connettore non bilanciato BNC.
- L'ingresso del canale ausiliario a bassa frequenza (20÷100 kHz) su un connettore non bilanciato BNC.
- L'uscita BF di modulazione per il monitoraggio, per la sincronizzazione del codificatore RDS esterno o per la ritrasmissione broadcast, su connettore BNC.

  Si noti che Il piedino centrale sull'entrata BNC del segnale MPX è fisicamente in parallelo con il segnale ingresso - (piedino 3) della presa XLR mono/canale destro. Per questa ragione, non si possono usare entrambi i connettori allo stesso momento

Sul solo ricevitore:

- L’uscita principale MPX, su due connettori BNC con il segnale in controfase, che permette il pilotaggio di due trasmettitori separati o di uno solo in modo bilanciato.
- L'uscita del segnale mono, filtrato e deenfatizzato su un connettore bilanciato XLR maschio
- Una uscita opzionale dei canali decodificati in stereo su una coppia di connettori bilanciati XLR maschio
- Una uscita monitor bufferata che può esssere collegata internamente come ulteriore uscita MPX, o della modulazione a larga banda o del segnale monofonico.
- Un connettore monitor per l'IF, di tipo BNC.

Si ricorda che gli apparati non abbisognano di alcuna predisposizione per funzionare correttamente su tutto il campo di alimentazione 95-250 Vca

7. Specifiche Tecniche

- Campo di frequenza predisponibili in fabbrica:
  1429÷1433MHz 1510÷1530MHz
  1660÷1670MHz 2367.5÷2372.5MHz
  2440÷2.450MHz 2468.1÷2483.3MHz
  Altre gamme a richiesta

- Modulazione: FM, 75 kHz deviazione di picco
  180k F3E mono
  256k F3E stereo
- Passo di sintesi: 10kHz (215÷960 Mhz)
  100 kHz (1.4÷2.6 Ghz)

- Risposta in frequenza uscita Mpx:
  15 Hz ÷ 67 kHz +0.1/-0.5dB
  <-6 dB @ 100 kHz
  <-20 dB @ 125 kHz

- Risposta in frequenza uscita monitor larga banda:
  15 Hz ÷ 100 kHz +0.1/-1.5dB
  -3 dB tip. @ 125 kHz
  -6 dB tip. @ 160 kHz

- Risposta in frequenza mono/stereo:
  30 Hz ÷ 15 kHz ±0.2dB

- Rapporto S/D (30÷20000Hz rms):
  >70 dB, 76 tip. mono
  >66 dB, 72 tip. stereo

- Distorsione di uscita al 100% dev.:
  @ 1 kHz
  mono <0.1% 0.03% typ.
  stereo, 1ch <0.30% 0.20% typ.

  30÷7500 Hz
  mono <0.25% 0.12% typ.
  stereo, 1ch <0.30% 0.20% typ.

- Separazione stereo tipica:
  >50 dB (400÷10000 Hz)
  >40 dB (100÷15000 Hz)

- Linee I/O: allarme, disabilitazione RF/BF,
  campo RF basso,
  RS232 per monitoraggio e controllo

- Requisiti alimentazione:
  95 / 250 Vac 50/60 Hz
  22.0 ÷ 28.0 Vcc

- Temperatura d'esercizio:
  0÷35° C raccom.
  -10÷45 °C max.

7.1 Trasmettitore PTRL NV/3

- Errore di frequenza: <2,5 ppM 3' dall'accensione
- Errore a lungo termine: <1 ppM/anno

- Potenza di uscita RF: 2W / 5W (1.4÷2.6 Ghz)
- Massima potenza riflessa permessa: 1W / 2W

- Prodotti armonici RF: <-60 dBc
- Prodotti spuri RF: <-70 dBc, -80 dBc typ.
- Impedenza di uscita RF: 50 ohm su connettore N

- Livello ingresso Audio/Mpx: -3.5 ÷ +12.5dBm
  @ ± 75kHz deviazione

- Impedenza d'ingresso audio/Mpx:
  10k ohm/600 ohm, bil./sbilanciata

- Reiezione di modo comune:
  >50 dB, >60dB tip. (20÷15000 Hz)

- Connettori d'ingresso audio: XLR femmina

- Livello d'ingresso del canale ausiliario:
  -12.5 ÷ +3.5dBm @±7.5 kHz dev.
  -24 ÷ -8dBm @±2 kHz dev.

- Impedenza d'ingresso canale ausiliario: 10k ohm
- Connettori d'ingresso Mpx ed ausiliario: BNC

- Livello di uscita Mpx monitor:
  0 ÷ +10 dBm @ ±75kHz dev.

- Costante di tempo preenfasi: 0/50/75 µs ±2%

- Rapporto S/D, mono (30÷20000Hz rms):
  >70 dB, 76 tip. mono
  >66 dB, 72 tip. stereo

- Distorsione di modulazione, banda 30÷15000 Hz: <0.02% @ 75kHz dev.
- Separazione stereo: >50 dB (100÷5000 Hz) >45 dB (30÷15000 Hz)
- Risposta frequenza dei canali audio: 30 Hz ÷ 15 kHz ±0.1dB
- Attenuazione fuori banda audio: >50 dB @ F>19 kHz
- Limitatore di deviazione: 0 ÷ +7.1 dB, regolabile
- Risposta in frequenza ingresso Mpx: 10 Hz÷100kHz ±0.1dB
- Risposta in frequenza d'ingresso ausiliare: 10÷ 100 kHz ±0.2dB
- Linee I/O: Disabilitazione RF, Potenza dir., On-the-Air, Allarme. RS232 per monitoraggio e controllo
- Assorbimento dalla rete: 50 Wmax @ 90 / 250 Vac (Po= 5W) 80 Wmax @ 90 / 250 Vac (Po= 15W)
- Assorbimento da batteria backup: <1.8A @ 24 Vcc (Po= 5W) <3.0A @ 24 Vcc (Po= 15W)
- Dimensioni senza maniglie: 19" 2 un. std. rack 483 x 88 x 334 mm

7.2 Ricevitore RXRL NV/3

- Figura di rumore: <10 dB
- Soppressione frequenza immagine:>50 dB 60 typ.
- Selettività dinamica: >+10dB typ @ dF=300 kHz >+35dB typ @ dF=500 kHz >+45dB typ @ dF=1.0 MHz
- Soppressione AM: >45 dB
- Livello RF utile: -90 ÷ -10dBm (7mV÷70mV)
- Sensibilità tipica: Sin= -90dBm (7mV) mono
  (S/N=60dB) Sin= -70dBm (70mV) stereo
- Uscita monitor IF: 10.7 MHz / 0dBm
- Risposta in frequenza uscita demodulata LB: 15 Hz ÷ 120 kHz +0.1/-3dB
- Livello di uscita demodulato LB: +6dBm
- Livello di uscita MPX: -1.5 ÷ +12 dBm, 0.5dB/passo
- Risposta in frequenza uscita Mpx: 15 Hz ÷ 67 kHz +0.1/-0.5dB
- Risposta in frequenza mono/stereo: 30 Hz ÷ 15 kHz ±0.1dB
- Attenuazione fuori banda audio, mono/stereo: >50 dB @ F>19 kHz
- Costante di tempo deenfasi: 0/50/75 µs ±2%
- Rapporto S/D (30÷20000Hz rms): >70 dB, 76 tip. mono >66 dB, 72 tip. stereo
- Distorsione di uscita @ 1kHz / 100% dev.:
  mono <0.1% 0.03% typ.
  stereo, 1ch <0.30% 0.20% typ.
- Separazione stereo tipica: >50 dB (100÷5000 Hz) >45 dB (30÷15000 Hz)
- Linee I/O: Disabilitazione BF, campo RF basso, Allarme, Mancanza di modulazione RS232 per monitoraggio e controllo
- Assorbimento dalla rete: 20 Wmax @ 90 / 250 Vac
- Assorbimento da batteria backup: <0.6A @ 24 Vcc
- Dimensioni senza maniglie: 19" 2 un. std. rack 483 x 88 x 334 mm

8. Principi di funzionamento

8.1 Descrizione Interna del trasmettitore

Il trasmettitore ponte radio comprende 7 moduli interni, come si può vedere nei disegni "Vista d'assieme" e nei disegni "Schema elettrico generale", in appendice al presente manuale. Alcuni di questi moduli variano a secondo delle gamme di frequenza:

- La scheda CPU di controllo e display
- La scheda principale di controllo BF e RF
- La scheda del codificatore stereo (opzionale)
- La scheda dell'oscillatore modulato
- L'amplificatore di potenza RF
- L'alimentatore principale da rete
- L'alimentatore stabilizzato ausiliario e caricabatterie

Per una descrizione dettagliata di ciascun modulo nelle pagine seguenti, si rimanda sempre al corrispettivo schema elettrico, nella relativa sezione del manuale.

8.1.1 Scheda CPU di Controllo e display

Nonostante i compiti complessi che è chiamata a svolgere, la scheda controllore del trasmettitore è basilarmente semplice. Essa alloggia la CPU, la tastiera e pochi altri circuiti di cui discuteremo brevemente.

La CPU ha 3 porte digitali da 8 bit ed una porta analogica. Quest'ultima è interfacciata con i segnali analogici che devono essere misurati nel trasmettitore.

Un rettificatore veloce di picco, costruito attorno IC4, pilota la prima di queste linee analogiche, *AN0/ANA_MUX*. Tutti i segnali di modulazione audio/BF, oltre a qualche segnale costante o a variazione lenta vengono multiplati su questo ingresso da IC3. Con quest'operazione si richiede un solo rettificatore di picco preciso e si aumenta il numero di canali analogici disponibili sulla scheda.

Un canale analogico legge la temperatura tramite il sensore T3.

La tastiera viene interrogata di continuo dalla CPU per determinare se un tasto è stato premuto. IC5, convertitore seriale/parallelo, pilota i led del pannello frontale e la retroilluminazione del display, tramite TR2.

Il display alfanumerico a cristalli liquidi o LCD (Liquid Crystal Display) è un modulo separato, connesso alla scheda tramite un piccolo cavo piatto. 11 linee digitali della CPU pilotano questo modulo. Il trimmer RT1 sulla scheda controllo, regola il contrasto dell'LCD e può essere usato per migliorare la visibilità in condizioni particolari. La corrente di funzionamento per i led di retroilluminazione del display viene fornita da R41 e R42: questi resistori si riscaldano sensibilmente quando il display è pienamente acceso e il loro calore può influenzare in qualche modo la temperatura interna letta da TR3.

Per questo motivo l'illuminazione del display viene sensibilmente ridotta dal software, ma non eliminata del tutto, qualche minuto dopo l'immissione dell'ultimo comando da tastiera, per riaccendersi a pieno al primo tasto premuto.

Sulla scheda non è presente alcun'altra regolazione. La precisione delle misure è garantita per progetto dalla qualità e precisione dei componenti passivi ed attivi, che comprendono il generatore di tensione di riferimento IC1.

8.1.2 Scheda Principale di Controllo BF e RF

Questa è la scheda più complessa nel trasmettitore e gestisce il processo dei segnali d'ingresso BF, con la regolazione del livello, il filtraggio e la limitazione audio. Essa comprende anche la sezione di controllo RF e le interfacce di I/O (ingresso/uscita). Tramite cavi piatti, sono collegati ad essa la maggior parte dei vari moduli del trasmettitore.

Il suo schema elettrico è diviso su due fogli, che esamneremo in sequenza, per una lettura più chiara. Nel primo foglio dello schema sono riportati le interfacce di I/O, le porte audio e digitali, e la sezione di controllo RF. Iniziamo a esaminare brevemente ciascun blocco dello schema.

Nella parte superiore sinistra dello schema si trovano gli amplificatori/separatori dei canali audio fatti con 6 amplificatori operazionali compresi in IC1 e IC2. Due ponticelli del selettore d'impedenza sono posti sul circuito di ingresso dei canali audio, ed una rete di protezione composta da resistori e diodi protegge gli stessi dalle scariche statiche, in conformità alle norme CE. A questi seguono quattro separatori attivi a guadagno unitario e due convertitori di segnale da bilanciato a sbilanciato, che pilotano l'attenuatore elettronico successivo.

L'ultimo amplificatore operazionale in IC2(d), amplifica l'ingresso del canale ausiliario con una banda passante piatta entro –0.1dB fino a frequenze >>200kHz e pilota il terzo canale dell'attenuatore elettronico.

Sulla sinistra dello schema, in basso, ci sono l'interfaccia RS232 (IC5) ed i circuiti dell'interfaccia remota parallela con la sua rete di protezione, costruita attorno TR1, TR2 e TR3. I livelli logici sono <1V per lo 0 logico e +10-12 V per l'1 logico, con interfaccia di tipo wired-or con pull-up resistivo.

In basso a destra dello schema, si trova il circuito di controllo di potenza RF. I segnali di potenza diretta e riflessa che provengono dall'accoppiatore direzionale d'uscita posto sull'amplificatore finale sono amplificati da IC3 in circuiti simmetrici.

Il circuito di controllo della potenza diretta, costruito attorno l'IC4a regola con continuità il guadagno dello stadio finale, variando la tensione di polarizzazione dei transistor MOSFET di uscita RF. Il circuito di limitazione della potenza riflessa IC4b agisce sullo stesso anello di regolazione quando la tensione di uscita di IC3b supera la tensione di soglia impostata dalla rete R49/R50. Una terza ed una quarta sezione di IC4 filtra e amplifica il segnale proveniente dalla CPU, impostando il livello di riferimento per l'anello di regolazione della potenza di uscita. TR4 disattiva l'uscita RF quando il sintetizzatore non è agganciato sulla frequenza corretta.

La parte superiore destra dello schema mostra le connessioni ed i segnali sul connettore del bus di controllo, collegato alla CPU. Ai piedini inferiori di questo connettore sono collegate le linee di controllo digitale mentre quelle analogiche lo sono sui piedini superiori. Da questo connettore provengono anche le linee di alimentazione: di queste solo le tensioni +12.5V e –12.5V sono usate in questa scheda ed in quelle collegate.

Occupiamoci ora del secondo foglio dello schema. Cominciando dalla parte sinistra in basso, troviamo IC8 che costituisce un attenuatore a tre canali controllato digitalmente. Infatti esso gestisce separatamente i canali destro, sinistro e ausiliario. Il segnale multiplex esterno viene processato nello stesso canale destro e prelevato da questo prima del filtraggio e della preenfasi. Ogni canale viene seguito da 3 amplificatori IC7a, IC8a e IC12a. L'uscita dei primi due amplificatori pilota gli stadi di preenfasi, la cui costante di tempo può essere impostata digitalmente a 0, 50 e 75 µs tramite le porte analogiche di IC9. Segue lo stadio limitatore, che è costituito dai diodi D8 e D9 che agiscono come tosatori di picco. Agendo sulla tensione di riferimento del limitatore con pilotaggio dalla CPU tramite IC13a, si può regolare il livello di soglia del limitatore +Vl e -Vl. RT4, se presente, impone un valore massimo alla soglia di limitazione.

Il segnale viene poi mandato alle sezioni di ingresso del circuito codificatore stereo, se internamente presente. Contemporaneamente il segnale sul percorso del canale destro viene mandato ad un filtro passo-basso, costituito dalla sezione circuitale costruita attorno IC10 e IC11 che attenua le frequenze superiori a 15kHz. per la sezione mono.

IC14 seleziona il segnale non preenfatizzato che proviene dalla sezione d'ingresso tramite R124 o dalla sezione di preenfasi e filtraggio tramite R128 o dal codificatore stereo tramite R131. L'IC12b amplifica il segnale scelto e lo miscela con quello proveniente dal canale ausiliario. Se richiesto, il diodo D17 limita ulteriormente il segnale totale finale. Questo viene infine mandato al circuito di modulatore FM tramite il buffer IC12c ed adattato al livello richiesto da RT6. Una sezione separata di IC12 amplifica separatamente il segnale di modulazione e lo invia al connettore d'uscita monitor di modulazione.

IC15 deserializza i comandi inviati dalla CPU per controllare i canali di trasmissione con IC14 e l'azione di preenfasi con IC9. Due linee di uscita di IC15 sono usate per pilotare le linee di uscita remota “Allarme” e “In onda”.

8.1.3 Modulo Codificatore Stereo

Il circuito codificatore usa una tecnica di commutazione sequenziale a 8 stadi che assicura prestazioni eccellenti con un circuito relativamente semplice. Inoltre, con questa tecnica le prime armoniche associate al processo di commutazione sono la 7° e la 9° (266 e 342 kHz), il che semplifica la realizzazione del filtro passa basso sul segnale multiplex, che deve eliminarle.

Il segnale viene filtrato oltre 15 kHz dai due filtri passo-basso di precisione costruiti attorno a IC1 ¸ IC4. Viene quindi amplificato da IC3d e da IC4c e applicato al circuito codificatore IC8.

Segue poi un altro filtro basso-passo a frequenza più elevata per rimuovere le armoniche del segnale multiplex. Anche questo filtro è stato realizzato con un circuito attivo ad alta precisione costruito attorno IC5 e IC6. Un'altra sezione (c) di IC6 effettua una equalizzazione di fase sul segnale filtrato. I quattro interruttori analogici compresi in IC7 permettono di selezionare il segnale mono o quello del codificatore stereo. Essi inoltre variano leggermente il guadagno del codificatore tra la posizione mono (100% della modulazione audio) e quella stereo (90% audio, 10% frequenza pilota). Due ponticelli permettono di selezionare i canali sinistro (L) o destro (R) o la media della loro somma (L+R) per il funzionamento in mono, senza alcuna alterazione del livello di uscita al variare delle combinazioni. Come configurati in fabbrica, entrambi i ponticelli sono presenti sulle posizioni L ed R per miscelare i canali destro e sinistro nel modo di trasmissione “MONOL+R”.

I circuiti IC10 e IC11 formano la base tempi del codificatore; IC9 sintetizza la frequenza pilota che viene filtrata ed amplificata da IC5a. Un'uscita separata con un segnale di 1Vpp viene fornita sul connettore J2 per consentire la sincronizzazione della portante su un possibile generatore RDS esterno. Tuttavia quest'uscita non è portata esternamente ai trasmettitori della serie PTRLxx5, che comprendono già una uscita monitor di modulazione, che può essere usata per questo scopo.

8.1.4 L'Oscillatore Modulato

Come il precedente, anche quest'oscillatore è disegnato con un circuito PLL: in questo caso però il passo di sintesi è di 100kHz su tutta la banda di funzionamento predisposta.

Il VCO lavora nella gamma di frequenza tra 600 e 900 MHz, con rumore estremamente basso. Esso adopera un transistor FET (TR2) come oscillatore, modulato dai diodi varactor D1 e D2. Anche in questo caso la distorsione di modulazione tipica è inferiore a 0,03% con un eccellente rapporto S/D

Il segnale RF è separato ed amplificato da successivi microcircuiti amplificatori IC1÷IC3, dai quali si ricava anche il segnale di retroazione al PLL. IC3 pilota invece il transistor TR3, con funzione di duplicatore o triplicatore di frequenza, a secondo della gamma di lavoro finale. Un successivo filtro di tipo passa-banda, centrato sulla frequenza di uscita, ripulisce il segnale da residui spurii.

Il sintetizzatore programmabile IC4 è del tutto analogo a quello dell'oscillatore a frequenza minore, così come la sua base tempi compensata in temperatura TCXO1, funzionante a 12.8MHz.

IC5 costituisce l'amplificatore di errore e il filtro d'anello, mentre attorno a IC6b è costruito il rivelatore di aggancio.

8.1.5 L'Amplificatore di Potenza, Circolatore e Filtro di Uscita

Questo modulo è composto da 3 stadi amplificatori, in sequenza. Un attenuatori variabile a diodi pin (D1, D2) ed uno resistivo fisso sono inseriti in ingresso, per permettere il controllo del guadagno e migliorare l'adattamento.

Gli stadi di potenza costituiti dai transistor GaAs-Fet TR1 e TR2 sono alimentati rispettivamente a 7 e 10V tramite le resistenze poste in serie ai rispettivi drain. TR4 e TR5 assicurano la stabilità del circuito di polarizzazione al variare dei parametri dei transistor e della temperatura.

Per il corretto funzionamento dei transistor finali, è necessaria una tensione di polarizzazione negativa, generata all'interno di questo modulo da IC1, a paertire dalla tensione di alimentazione positiva. TR8 invece, con il circuito di controllo costituito da TR7 e D6, assicura l'interruzione dell'alimentazione allo stadio finale in assenza di polarizzazione negativa.

Allo stesso modo TR6 interrompe la tensione di alimentazione quando la tensione di ALC scende al di sotto di in valore minimo.

L'ALC è costituito attorno ai diodi pin D1 e D2 che, variando il segnale all'ingresso di IC3, permettono alla CPU di variare la potenza di ingresso con un anello di controllo chiuso.

Due linee con accoppiamento direzionale forniscono un campionamento del segnale in uscita per una uscita monitor RF e per un rivelatore di potenza. Quest'ultimo è fatto con un circuito a ponte compensato (D4, D5), il cui segnale è amplificato da IC2.

Esternamente a questo modulo, è inserito in serie al segnale di potenza un circolatore ed un filtro passa-banda accordato in uscita, per proteggere lo stadio finale da cattivo adattamento di antenna e ripulire la frequenza in uscita da armoniche e spurie come richiesto dalle normative.

8.1.6 Sezione Alimentazione

Il regolatore di alimentazione è un moderno ed efficiente alimentatore diretto da rete a commutazione. Esso incorpora opportuni filtri di rete per ridurre i disturbi da e verso la linea elettrica, come richiesto dalle norme più recenti più stringenti ed accetta in ingresso, senza alcuna predisposizione, una tensione di rete compresa in 95÷250Vac. Due modelli di potenza differente sono utilizzati a secondo della richiesta di potenza: il primo, MODS4028, è un modello da 40W di uscita, mentre il secondo, MODRS7524 può generare fino a 75W. I moduli sono elettricamente e fisicamente intercambiabili.

La tensione in uscita, regolata a 27.8 Vcc permette la carica della batteria opzionale esterna per l'alimentazione in tampone e va in ingresso alla successiva scheda di alimentazione ausiliaria e controllo di batteria.

Quest'ultima scheda, sebbene anch'essa costruita in due modelli di differente potenza è basata su uno schema comune ad ambedue, i cui componenti sono diversmente dimensionati. Un circuito integrato a commutazione IC1, genera con elevata efficienza le due tensioni che alimentano l'intero apparato. La prima +12.5V, è ben stabilizzata, al contrario di quella negativa, solo blandamente stabilizzata intorno a –12.5±1V. Ulteriori filtri LC rimuovono i disturbi di commutazioni sulle uscite principali e di alimentazione della ventola in cc (ove presente).

Una piccola sezione della scheda, basata su TR1/TR2, pilotati dal trigger TR3/TR4, gestisce l'inserimento della batteria in tampone, interrompendone il collegamento quando la tensione ai capi di quest'ultima scenda al di sotto di circa 21V e ripristinadolo quando la tensione risale oltre 23,5V.

Il modello di minore potenza non monta alcun dispositivo di variazione fine della tensione di uscita, che è quindi fissa. Il modello più potente può invece montare un trimmer per la regolazione fine della tensione principale di uscita, nominalmente +12.5V. In fase di collaudo, questa tensione può essere opportunamente regolata per variare, generalmente in meno, la potenza massima di uscita, onde prevenire surriscaldamento dell'apparato. Non è quindi detto che una tensione inferiore a quella nominale non sia una tensione corretta per lo specifico apparato.

8.2 Descrizione Interna del ricevitore

Il ricevitore del ponte radio comprende fino ad 8 moduli interni, come si può vedere nei disegni “Vista d’assieme” e nello “Schema elettrico generale”, in appendice al presente manuale. Anche in questo caso alcuni moduli variano in base alla classe di funzionamento nel campo 220 ÷ 960 MHz e 1400 ÷ 2600 MHz. I moduli che sono o possono essere presenti sono:

- L’alimentatore stabilizzato principale
- L'alimentatore stabilizzato ausiliario
- La scheda CPU di controllo e display
- La scheda dell'oscillatore locale
- La scheda LNA, FI & Demodulatore FM
- La scheda principale di interfaccia, controllo ed uscita BF
- Il filtro di ingresso
- La scheda del decodificatore stereo (opzionale)

I primi 4 di questi moduli sono comuni al trasmettitore e la loro descrizione non viene qui ripetuta. In riferimento alla descrizione dettagliata degli altri sulle pagine seguenti, si rimanda sempre al corrispettivo schema elettrico, nella relativa sezione del manuale.

Si noti tuttavia che, sebbene la scheda CPU di controllo sia identica a quella del trasmettitore gemello, la CPU ivi montata deve essere programmata appositamente con il firmware adatto al ricevitore.

8.2.1 Scheda LNA, FI & Demodulatore FM

Questa scheda, preceduta da un opportuno filtro di banda di ingresso, costituisce il front-end RF del ricevitore SHF, per la versione 1400 ÷ 2600 MHz, provvede ad una triplice conversione a frequenza intermedia e alla demodulazione finale del segnale modulato, con post-correzione.

Essa inoltre, per la sola sezione IF a 10,7MHz e di demodulazione, è impiegata sui ricevitori in gamma 220 ÷ 960 MHz, con ingresso sul connettore P4 dello schema.

Il segnale ricevuto è amplificato a larga banda dall'amplificatore LNA IC1. L'uscita di questo modulo viene convertita tramite il mixer a diodi IC2 ed il segnale dell'oscillatore locale, in entrata su P3.

L'oscillatore locale è generalmente sintetizzato alla frequenza di ricezione meno il valore della la media frequenza, cioè 70 MHz. A volte, a secondo della gamma di lavoro, L'oscillatore locale può essere sintetizzato sul valore della frequenza ricevuta, cui viene sommato il valore di FI.

Immediatamente dopo il primo mixer, tramite un duplexer, il segnale passa attraverso un attenuatore variabile a diodi pin (D1, D2) comandati dall'AGC tramite TR1. Quindi viene amplificato da IC3 e filtrato dal I° filtro FI a 70MHz (L5, L6, L7 e componenti correlati). Tramite RT1 il guadagno dell'IF può essere settato con precisione e da qui inviato al secondo mixer, questa volta attivo, costituito da IC4. Il segnale viene così convertito a 10,7MHz, elaborato dalla catena TR2-TR6 che comprende amplificatori con AGC locale e filtri passa-banda. Il segnale in uscita da questa catena, viene applicato al terzo mixer IC8 ed al buffer di uscita monitor FI, TR7.

Il segnale convertito da IC8 a 460 kHz, viene squadrato da IC9 e viene demodulato con un circuito a "conteggio di impulsi" con altissima linearità, che lo demodula con bassissimo rumore e distorsione aggiunto. I due monostabili contenuti in IC11 sono eccitati dalle singole semionde del segnale modulato e forniscono in uscita impulsi di durata rigorosamente costante, che vengono sommati e bufferati da TR8, TR9, IC12. All'uscita di IC12 il segnale viene integrato dal filtro costituito da L18-L20 ed amplificato da IC13a.

IC13b consente la compensazione in ampiezza al variare della frequenza, del segnale demodulato, dovuto al filtraggio FI. Allo stesso modo IC13c esegue una compensazione di fase sullo stesso segnale. IC13d invece fornisce in uscita una tensione proporzionale alla sintonia del segnale ricevuto, rispetto al centro frequenza.

8.2.2 Scheda Mainboard, Interfaccia, Controllo ed Uscita BF

Questa scheda, costituisce la principale interfaccia tra i circuiti di controllo, le altre schede del ricevitore ed il segnale BF; per questo viene chiamata "Mainboard" o scheda principale. Essa infatti distribuisce alle altre schede i segnali di controllo provenienti dalla CPU, le alimentazioni ed elabora il segnale BF, processandolo e bufferandolo per le uscite

Il segnale proveniente dal demodulatore FM, filtrato da questo a larga banda, viene preprocessato dal circuito costituito da IC1 ed IC2 che formano un blando filtro multiplex, di tipo passa-basso compensato in fase, che aggiunge un po' di attenuazione al segnale BF a frequenze oltre i 75kHz per diminuire il rumore causato dal segnale sul canale adiacente, nella demodulazione stereofonica.

Dall'uscita di IC1b il segnale passa attraverso l'attenuatore programmabile costituito da IC3 ed IC4, che, con passo di 1/2 dB permettono una dinamica di uscita da -1,5 a +12 dBm. IC7b ed IC8 costituiscono i buffer per il segnale multiplex in uscita. Si noti che IC8b inverte il segnale rispetto a IC8a, permettendo di ottenere due uscite identiche ma in controfase oppure una unica uscita di tipo differenziale.

Da IC7b, il segnale viene deenfatizzato dal gruppo di deenfasi programmabile, costruito attorno a IC6 ed IC7a, quindi filtrato oltre i 15kHz per estrarre dal segnale multiplex il segnale pulito in monofonia. Il segnale in uscita a IC7d è applicato al buffer bilanciato di uscita mono, costituito da IC9. IC7c costituisce invece il buffer dell'uscita monito BF, cui può essere applicato a scelta, tramite il ponticello hardware BD1 uno a scelta dei segnali demodulato a larga banda, filtrato multiplex o monofonico.

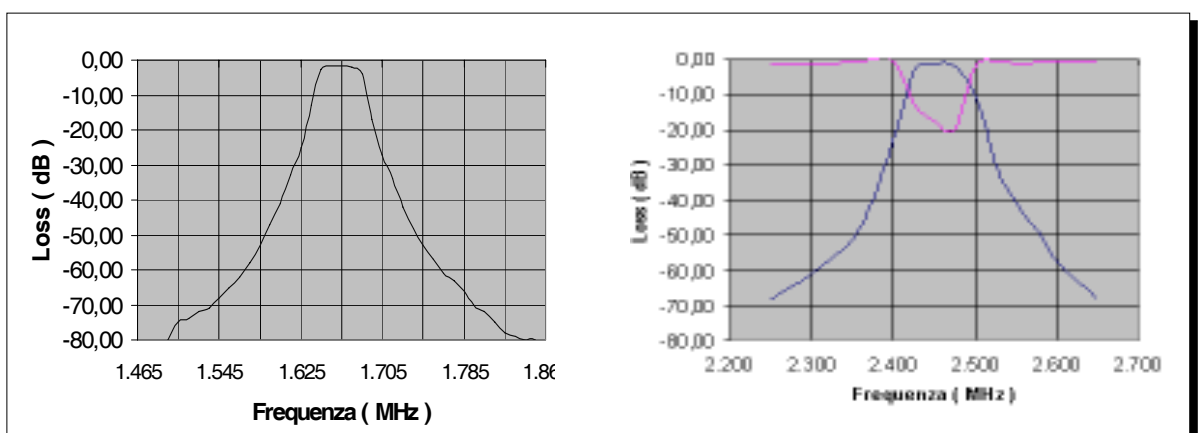
Il circuito shift-register IC5 costituisce l'interfaccia tra il comando seriale proveniente dalla CPU e i commutatori programmabili della scheda. Il circuito attorno IC10 costituisce un amplificatore per segnali a bassi livelli a scopo di misura, IC12 è l'interfaccia RS232, mentre TR1-TR3 sono interfaccia verso l'uscita di controllo remoto parallelo. Si noti infine TR4 che comanda il relè di campo RL1, a seguito di comando proveniente dalla CPU.

8.2.3 Filtro di Ingresso RF

Per i ponti nella gamma 1400 ÷ 2600, il filtro di ingresso è un modulo separato posto all'interno sul pannello posteriore dell'apparato.

Dalle caratteristiche di questo filtro dipendono la sensibilità del ricevitore e la reiezione ai disturbi spurii fuori banda. Per questo motivo il filtro in questione è un componente di altissima qualità, la cui taratura può essere effettuata solo con strumentazione adeguata a microonde.

Evitare assolutamente di alterarne la taratura se non si è in possesso di questa strumentazione. Il filtro è centrato sulla banda per la quale il ricevitore è stato predisposto in fabbrica ed è largo a sufficienza per coprire l'intera banda, provvedendo nel contempo una buona attenuazione della frequenza immagine di ricezione.

Di seguito viene mostrato il grafico tipico per i filtri standard per due gamme agli estremi di produzione. Filtri con banda ulteriormente ridotta possono essere ordinati come opzione in fabbrica.

Risposta dei filtri interni standard per le gamme 1660 ÷ 1670 MHz e 2440 ÷ 2483 MHz.

8.2.4 Decodificatore Stereo

La scheda stereodecoder è una scheda montata in fabbrica su opzione al momento dell'ordine. Essa si interfaccia con il segnale multiplex fornito dalla Mainboard. In generale può essere montata sul campo, previa sostituzione della CPU di controllo del ricevitore se la release del software è antecedente alla versione 1.03. Le versioni di software successivo, dalla 1.04 in poi, riconoscono invece la presenza della scheda e ne abilitano in questo caso le opzioni relative.

La scheda utilizza tecnologie sofisticate per ottenere prestazioni elevatissime, quali una separazione di base di 70dB da 400 a 5000 Hz e di oltre 60dB su tutta la banda audio fino a 15 kHz. La distorsione propria è tipicamente uguale o inferiore allo 0,01% e i filtri sono piatti entro 0,1 dB da 30 a 15000 Hz. I circuiti di deenfasi possono essere inclusi o esclusi direttamente via controllo software.

Il decodificatore è di tipo PLL con cancellazione della frequenza pilota in uscita. Seguono i circuiti di deenfasi, comandati dal circuito di controllo centrale e i filtri passa-basso di canale. L'utilizzo di tecnologia a cancellazione di frequenza pilota, permette di rilassare le caratteristiche di questi filtri, a vantaggio della linearità di fase e frequenza di uscita.

Un microcontrollore locale, sulla scheda, gestisce la generazione precisa della base tempi, legata ad un quarzo di precisione, i controlli locali di deenfasi e di aggancio in pll e il colloquio con la CPU centrale del trasmettitore.

Il livello di uscita audio su entrambi i canali è fisso e tarato a +12dBm @ 400Hz (8,8Vpp), in modo bilanciato in assenza di deenfasi, su connettori XLR maschi. Data la presenza di driver separati per la linea positiva e quella negativa, il segnale può essere anche prelevato in modo sbilanciato, senza alterare le caratteristiche di rapporto segnale/rumore, dato l'elevato livello di uscita, che in questo caso è +6dBm (4,4Vpp). La presenza di 2 trimmer di regolazione fine del livello di uscita sulla scheda è riservata alla taratura di fabbrica, durante il bilanciamento dei canali: l'escursione del segnale in uscita è infatti piuttosto limitata (±1dB).

9. Firmware di Gestione Ponti Radio FM

9.1 Introduzione

La famiglia dei ponti radio R.V.R. PTRL&RXRL NV/3 è gestita nelle sue funzioni interne da un moderno microcontroller (CPU) che ne comanda le varie funzioni in base alla programmazione dell'utente, esegue la supervisione dell'apparato e gestisce le funzioni di misura, calcolo e controllo remoto.

Il software interno del microcontroller, altresì detto "firmware", è soggetto a periodiche revisioni per correggere eventuali difetti riscontrati o incorporare nuove funzionalità. L'aggiornamento del firmware, programmato di fabbrica nel microcontroller, richiede la sostituzione dello stesso con uno aggiornato. L'eventuale operazione è di semplice esecuzione e può essere eseguita sul campo, anche da personale non particolarmente specializzato. Le nuove funzionalità saranno disponibili immediatamente dopo la sostituzione.

Il trasmettitore PTRL NV/3 del ponte radio ed il ricevitore RXRL NV/3 adottano firmware tra loro non compatibili: a causa del differenti requisiti. Dovrà quindi essere posta attenzione ad utilizzare una CPU correttamente programmata per il trasmettitore (firmware TX15) o per il ricevitore (firmware RX15).

A parte alcuni menù specifici del trasmettitore o del ricevitore, l'interfaccia utente dei due software è identica e così la maggior parte delle funzionalità ed il modo operativo. Nei limiti del possibile è stata posta massima cura nel semplificare il più possibile la funzionalità del software e nel non stravolgerne il funzionamento apparente rispetto alle versioni precedenti, in caso di nuove funzionalità aggiunte.

NOTA: l'uscita di nuove revisioni software è un fatto prevedibile e sistematico, dovuto all'esperienza, a nuovi processi di fabbricazione e a nuove funzionalità aggiunte. Le nuove macchine incorporano l'ultima revisione stabile al momento disponibile. L'utente di una macchina con una revisione precedente non è tenuto affatto a montare l'ultima revisione disponibile, se non riscontra particolari difetti o non necessita delle nuove funzionalità aggiunte.

LA R.V.R. NON SARA' IN ALCUN MODO RESPONSABILE DI EVENTUALI DANNI DOVUTI AL DIVERSO COMPORTAMENTO DELLE FUNZIONI DI CONTROLLO DEL TRASMETTITORE O DEL RICEVITORE DEL PONTE RADIO, IN SEGUITO ALLA SOSTITUZIONE DEL MICROCONTROLLORE E DEL RELATIVO FIRMWARE. LA GARANZIA, IN QUESTO CASO, SI LIMITA ALLA SOSTITUZIONE DELLA CPU RITENUTA NON FUNZIONALE O AL RIMBORSO DEL SUO COSTO.

9.2 Impostazione delle Password

Il software di controllo gestisce un completo sistema di gestione di password, che consente di limitare le funzionalità accessibili a vari livelli, permettendo una maggiore o minore riservatezza delle informazioni e delle predisposizioni dell'apparato. La gestione di queste funzionalità è facoltativa e se ne raccomanda l'uso solo nei casi strettamente necessari. Di fabbrica l'apparato viene fornito senza particolari restrizioni di accesso.

L’impostazione delle password viene attuata su tre livelli di sicurezza, ciascuno dei quali ha una propria password. Ogni livello permette di controllare i livelli inferiori.

Ogni password è composta da 4 caratteri alfanumerici in cui sono compresi lettere maiuscole e minuscole e simboli speciali. La R.V.R. suggerisce di usare una vasta gamma di caratteri man mano che il livello di sicurezza aumenta, in modo da moltiplicare le possibili combinazioni.

Nessuna password viene mai mostrata in alcun caso: vengono sempre mascherate da caratteri fittizi come “…” o “****”. Tuttavia, le password inferiori possono essere cambiata tramite autorizzazione di un livello superiore. Ecco qui di seguito lo scopo di ogni livello:

Livello 1: Livello di sicurezza inferiore (massima sicurezza)

Viene usato per accedere alla maggior parte dei quadri del menù di controllo, non permettendo di alterare o programmare alcun parametro operativo. Viene impostato in fabbrica su “OFF”, cioè la password relativa non è richiesta, in modo da permettere a chiunque l’accesso e la libera navigazione nel menù di controllo.

La R.V.R. suggerisce di lasciar invariato l’impostazione di default di questo livello, se non c'è bisogno di una particolare riservatezza nella visualizzazione dei parametri operativi. Se il livello è impostato su “ON”, verrà mostrato il campo del menù di default #00 (vedi albero dei menù), che richiede la password per qualsiasi altra informazione o impostazione. Qualora non si riesca ad inserire una password corretta per un qualsiasi livello, qualsiasi ulteriore accesso ai comandi verrà impedito per un tempo stabilito (time-out), generalmente pari a 3 minuti. In caso di inserimento errato di una password non si provoca alcun cambiamento nel modo di funzionamento. In questo caso sul display non è disponibile alcuna informazione relativamente al funzionamento dell'apparato.

Livello 2: Livello di servizio

In questo livello la password è necessaria per qualsiasi impostazione di funzionamento quali la frequenza, la potenza, la sensibilità, i livelli di uscita, etc. L’uso di questa password è riservato ai soli tecnici di servizio che hanno bisogno di ampio accesso alle funzioni ed alla taratura degli apparati. Non serve per la semplice visualizzazione dei modi e dei parametri completi di funzionamento, durante l’uso.

Anche in questo caso l’impostazione di default di fabbrica è “OFF”. la R.V.R suggerisce comunque di cambiare sia la password che eventualmente la predisposizione, non appena gli apparati siano installati, in modo da impedire a personale non autorizzato di manipolare i comandi, se possibile.

Livello 3: Livello superiore di sicurezza e predisposizioni di fabbrica

In questo caso la password è sempre su “ON” per default e, per ragioni di sicurezza, si reimposta sempre su “ON” dopo il time-out del display, anche quando disabilitata. Solo un gruppo **molto ristretto** di persone deve esserne a conoscenza e la password deve essere immediatamente registrata dopo l’impostazione e tenuta in un posto sicuro.

Una volta che la password sia stata impostata e **confermata non c'è più modo di leggerla**.

Questa password deve essere **assolutamente e immediatamente** cambiata durante la prima installazione dell'apparecchio: in caso personale non autorizzato cambiasse o perdesse questa password, per ragioni di sicurezza non c'è modo di cambiarla se non la si conosce. Nel caso peggiore l'apparato può così diventare inutilizzabile. **In tal caso, per ottenere ancora l'accesso al trasmettitore ci sarà bisogno di una riprogrammazione in fabbrica o di una sostituzione della CPU interna**.

Per qualsiasi parametro che possa richiedere una impostazione sul campo, è sufficiente la password di secondo livello che può essere usata per qualsiasi richiesta di servizio standard, se il corrispondente livello è abilitato. Lo scopo principale del terzo livello è quello di fornire al cliente una ulteriore garanzia di sicurezza, qualora egli perda il controllo sulle password di livello inferiore. Solo alcuni parametri critici, in genere predisposizioni di fabbrica, richiedono l'uso precipuo della password 3

9.3 Password di default

Queste sono le password di default impostate in fabbrica:

Livello 1: **P001**

Livello 2: **P002**

Livello 3: **ABCD**

In riferimento a quanto detto in precedenza, assicurarsi di cambiare almeno la password di terzo ed eventualmente anche di secondo livello subito dopo aver ricevuto l'apparato.

ATTENZIONE: L'ABILITAZIONE DELLE PASSWORD PUO' RENDERE MOLTO DIFFICOLTOSO L'ACCESSO E LA PROGRAMMAZIONE DEGLI APPARATI A TUTTI COLORO CHE NON HANNO SPECIFICA FAMILIARITA' CON LE MODALITA' DI INSERIMENTO, VARIAZIONE ED ABILITAZIONE DELLE PASSWORD STESSE. SI RACCOMANDA QUINDI DI LIMITARNE L'USO AI CASI STRETTAMENTE NECESSARI.

9.4 Descrizione dei menù e dei comandi

Il menù dei comandi è disposto ad albero, con due rami principali disposti in verticale. La navigazione attraverso i vari quadri è semplice ed intuitiva, grazie tasti di direzione: in modo visualizzazione, i tasti “Su” e “Giù” permettono di scorrere verticalmente all'interno dei due rami di misura/controllo e di setup.

La scelta tra il ramo di misura e quello di setup viene proposta immediatamente dopo la visualizzazione del primo quadro o di "default". In qualsiasi momento la ripetuta pressione del tasto “Escape” (esci) provocherà il ritorno a questo quadro. Non è possibile passare direttamente dalla sezione di misura a quella di setup senza passare per il primo quadro.

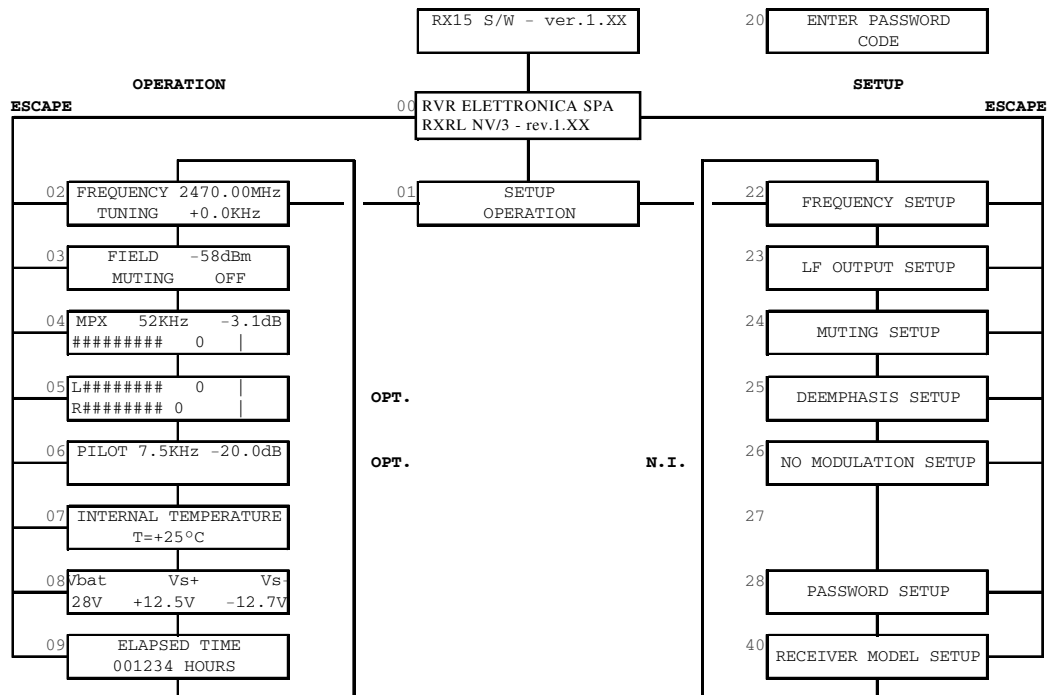
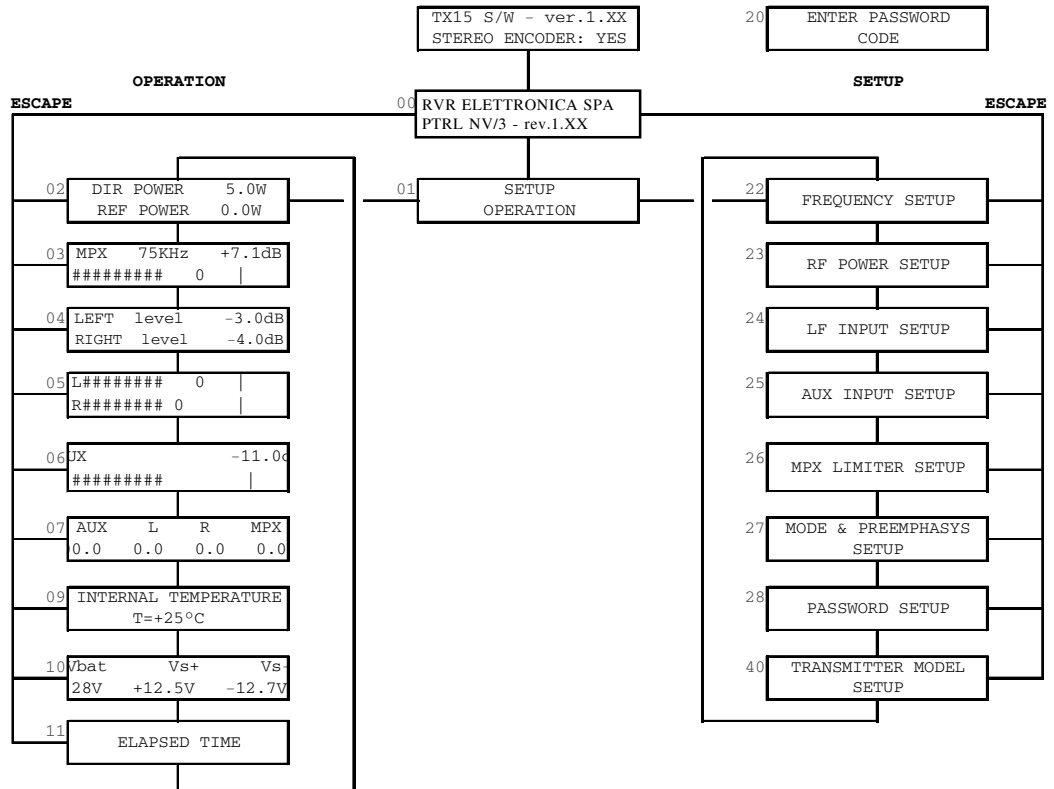
Sui quadri che permettono una variazione dei parametri, in generale solo quelli del ramo di setup, la pressione del tasto "Enter" cambia la funzionalità: si passa dal movimento sul menù per la visualizzazione dati a quella di inserimento dati o “comando” all'interno del quadro locale. Il modo inserimento è segnalato dal "lampeggiamento" del campo che può essere modificato; in questo caso i tasti “Su” e “Giù” cambiano i caratteri o il valore numerico evidenziato. Se si seleziona ancora il tasto “Enter” si confermeranno i dati eventualmente inseriti. Premendo il tasto “Escape” si cancellerà invece la modifica attuale e verranno ripristinati i parametri precedenti.

Una temporizzazione di time-out locale verrà lanciato automaticamente durante il modo “inserimento”, annullando i dati inseriti se questi non vengono confermati entro 60 secondi dall'ultima modifica. Allo stesso modo, dopo 3 minuti dall'ultima modifica, si uscirà automaticamente dal ramo setup e verrà posizionato il quadro di controllo modulazione.

La navigazione all'interno del menù è condizionata dalla autorizzazione di sicurezza tramite password, se i corrispondenti livelli di sicurezza sono abilitati. La semplice navigazione attraverso il menù di misura/controllo richiede l'autorizzazione di I° livello e l'inserimento della relativa password, se questo è abilitato. Di norma tutto ciò non è necessario. Analogamente per accedere al menù di setup è indispensabile l'autorizzazione di II° livello o la relativa della relativa password. Anche questa autorizzazione è inserita di default in fabbrica e non occorre altro, se non alterata dall'utente.

Solo due o tre funzionalità di predisposizione hardware, in genere impostate solo in fabbrica, e l'editazione della prima riga del quadro di default richiedono l'inserimento della password di III° livello.

Pochi minuti di prove permetteranno di familiarizzare con i tasti di controllo e con il menù e di riuscire ad accedere a tutte le principali funzioni degli apparati, senza bisogno di manuale o di addestramento precedente.

Gli alberi gerarchici del menù degli apparati vengono di seguito mostrati, con ogni riquadro contrassegnato alla sua sinistra da un numero per facilitarne l'identificazione. Nelle pagine seguenti esamineremo ogni campo e le relative opzioni, facendo riferimento a questi numeri.

Alberi gerarchici dei menù utente del trasmettitore e del ricevitore

9.5 Trasmettitore

Il menù dei comandi è disposto ad albero, con due rami principali disposti in verticale. La navigazione attraverso i vari quadri è semplice ed intuitiva, grazie tasti di direzione: in modo visualizzazione, i tasti “Su” e “Giù” permettono di scorrere verticalmente all'interno dei due rami di misura/controllo e di setup.

9.5.1 Quadro di avvio

Il quadro di avvio del menù è quello non numerato in cima allo schema dello stesso. Viene visualizzato solo quando l’apparato viene acceso, in modo da mostrare la versione del firmware durante l’inizializzazione. In questa fase tutti i LED ed il display verranno accesi e spenti per il collaudo.

```
STEREO ENCODER: YES
 TX15 SW rev. 1.XX
```

In questo quadro, immediatamente dopo l'inizializzazione, per la durata di un secondo, verrà anche visualizzata la presenza (YES) o meno (NO) del Codificatore Stereo interno, evitando di dover aprire l'apparato per doversene accertare. Da questo quadro si passa automaticamente al successivo.

9.5.2 Quadro #00: Messaggio di default

```
RVR ELETTRONICA SPA
PTRL NV/3 - rev.1.XX
```

Questo è il quadro di default, e mostra il tipo di apparato e la versione del software. E’ il quadro che viene visualizzato appena dopo quello iniziale e quello al quale si ritorna dopo aver premuto più volte il tasto “Escape”.

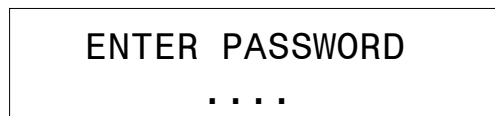
Se c’è l’autorizzazione di terzo livello, andando in funzione comando, premendo “Enter”, sarà possibile cambiare la prima linea di questo quadro con una scritta definita dall’utente, composta da 20 caratteri alfanumerici, come nell’esempio qui sotto indicato:

```
  NORTH-WEST RADIO
PTRL NV/3 - rev.1.XX
```

Da questo quadro, all'atto della prima accensione del microcontrollore, se quest'ultimo non è già stato predisposto in fabbrica (in pratica solo in caso di aggiornamento della CPU), si accede in automatico al menù di scelta del tipo di trasmettitore, da una lista proposta, vedi quadro #40. Sebbene assolutamente non necessario ed addirittura pericoloso, è possibile accedere a quest'ultimo quadro anche successivamente, tramite autorizzazione di 3° livello.

Qualsiasi pressione di tasti, sostituirà questo quadro con un altro (#20) che richiede una qualsiasi password valida. Tuttavia, se l'autorizzazione di sicurezza non è richiesta, come in genere di default, si passerà invece direttamente al quadro successivo #01

9.5.3 Quadro #20: Password iniziale

```
ENTER PASSWORD
     ....
```

Questo quadro richiede l'immissione di una qualsiasi password valida. Quando l'inserimento viene confermato dal tasto “Enter”, la parola inserita verrà paragonata alle password salvate e, se riconosciuta, sarà possibile accedere al conseguente livello di sicurezza. Se la password non è corretta o l'immissione viene cancellata con “Escape”, verrà segnalata come non valida. In questo caso il livello di sicurezza permesso sarà quello attualmente in memoria, ovvero 0 (nessun accesso), 1 o 2.

Il livello di sicurezza è impostato in fabbrica come “OFF” per il 1° ed il 2° livello: in questo caso, che rappresenta la norma, non c'è bisogno di immettere alcuna password per muoversi liberamente nel menù e programmare i parametri fondamentali di funzionamento. Il quadro inoltre, come già detto, non viene viene visualizzato, se non espressamente richiamato (vedi quadro #28).

Quando la password viene riconosciuta come valida ed il relativo livello viene visualizzato, premere il tasto “Escape” per andare al primo quadro del menù (#01).

9.5.4 Quadro #01: Scelta menù Operativo o di Setup

```
  SETUP
OPERATION
```

Da questo quadro si esegue la scelta relativa all'accesso al ramo del menù operativo o a quello di setup. Di default è predisposto il primo e sarà evidenziata la scritta "OPERATION". Premendo il tasto "Enter" o con la freccia "Giù" si attiverà questo menù

Nel caso si voglia passare al menù di setup, si deve evidenziare la riga corrispondente con la freccia "Sù" e accedervi con "Enter".

9.5.5 Quadro #02: Potenza diretta e riflessa

```
Dir  Power:  4.0 W
Refl Power:  0.0 W
```

Questo quadro mostra la potenza diretta che viene effettivamente erogata al momento e quella riflessa conseguente. Sui ponti radio UHF/SHF, quelli nella gamma 1400-2600 MHz, non viene in genere rilevata la potenza riflessa.

9.5.6 Quadro #03: Livello di segnale Multiplex (Modulazione di uscita)

```
MPX  75.0kHz + 0.0dB
############ O|
```

Questo quadro mostra il picco attuale della modulazione in dB rispetto a 75kHz e la deviazione effettiva in kHz. Una barra pseudo-analogica cambierà in corrispondenza della modulazione, lasciando un marcatore del picco raggiunto per 1 o 2 secondi. Una barra verticale (I) su questa linea indica la posizione 0dB.

9.5.7 Quadro #04: Livello del canale sinistro e destro in dB

```
 LEFT level - 3.0dB
RIGHT level - 4.5dB
```

Questo quadro mostra l'attuale livello di picco nel segnale del canale sinistro e destro espresso in dB relativamente a 75kHz di modulazione prodotta.

La lettura è molto precisa con segnali audio reali. Tuttavia alcuni segnali di prova di tipo ripetitivo, per esempio segnali sinusoidali, specie a frequenze audio molto basse, possono generare battimento ("aliasing") con il convertitore analogico/digitale a frequenza di campionamento costante, causando letture a volte instabili. Anche in questo caso però la lettura della modulazione totale MPX nel quadro di menù precedente produrrà una misurazione stabile e corretta della modulazione.

9.5.8 Quadro #05: Livello del canale sx e dx con barra scorrevole analogica

```
L########## O  |
R#########  O  |
```

Come il precedente, anche questo quadro mostra l'attuale livello di picco nel segnale del canale sinistro e destro, ma sotto la forma di due barre scorrevoli di tipo analogico. Una linea verticale rappresenta la posizione 0dB e vale anche per questo menù, quanto detto prima relativamente ad una possibile instabilità di misura di segnali di prova ripetitivi..

9.5.9 Quadro #06: Livello e modulazione del segnale ausiliario RDS o SCA

```
AUX  2.0kHz  -11.2dB
#########0      |
```

Questo quadro mostra la modulazione attuale dovuta al solo segnale ausiliario (RDS, SCA) in kHz ed il livello di picco espresso in dB relativamente a 7,5kHz di deviazione, ovvero il 10% della massima modulazione. La modulazione standard del livello RDS è 2kHz, cioé –11.5dB. L'usuale modulazione per un segnale SCA è invece più alta e tipicamente pari a 7,5kHz, ovvero 0dB.

9.5.10 Quadro #07: Livello segnale ausiliario, dx, sx e modulazione totale in dB

```
 AUX    L    R   MPX
-11.2 -3.0 -4.5 +0.0
```

Questo quadro riassume in contemporanea il livello di modulazione in dB per i segnali ausiliario (AUX), sinistro (L), destro (R) e totale o multiplex (MPX), come visualizzato nei quadri precedenti.

9.5.11 Menù #09: Temperatura interna

```
INTERNAL TEMPERATURE
       +30°C
```

Questo quadro mostra la temperatura interna, in gradi centigradi. Il sensore della temperatura ambiente legge la temperatura interna appena dietro il pannello frontale: esso, a piena potenza di uscita e a regime, segna diversi gradi in più rispetto alla temperatura ambiente esterna.

La differenza tra la temperatura esterna e quella interna è anche di 6 - 8 °C in più a regime. In caso della massima temperatura di funzionamento consentita, cioè 45 °C, si legge quindì 51 - 53 °C.

Alla massima potenza, la temperatura del radiatore esterno in genere superiore di 10-15 °C rispetto a quella ambiente.

Se la macchina raggiunge la massima temperatura consentita, essa riduce progressivamente la sua potenza in uscita. C'è un margine di 5°C sul surriscaldamento in temperatura che permette generalmente un funzionamento di emergenza, sebbene a potenza ridotta.

Si tenga presente che maggiore è la temperatura ambientale, minore è la vita media di un apparato: essa pressappoco si dimezza ogni volta che la temperatura aumenta di 10° C. Presupponendo 10 anni di vita operativa a +25°C - prospettiva non lontana dalla realtà – a +45°C essa si riduce a 2.5 anni.

9.5.12 Quadro #10: Tensioni interne

```
 Vbat    Vs+    Vs-
+27.8V +12.5V -12.4V
```

Questo quadro mostra le tensioni interne di funzionamento.

Le tensioni Vs+ e Vs- sono uguali per tutta la famiglia dei trasmettitori dei ponti radio e sono pari a: Vs+ = +12.5±0.3V, Vs – = -12.4V (+1/-2V).

La tensione di batteria è invece pari a: Vbat= +27,4V ±0,5V, con batteria perfettamente carica. In caso di alimentazione a batteria, l'apparato funziona quando la tensione è compresa tra circa 22 e 28V.

9.5.13 Quadro #11: Tempo trascorso

```
ELAPSED TIME
000356 HOURS
```

Questo quadro registra e visualizza il tempo trascorso, con il trasmettitore in onda o in stand-by. Non c'è modo di cambiarne la lettura.

9.6 Menù Setup del Trasmettitore

All'interno del menù di setup, si naviga tra i vari quadri con i tasti direzionali "Sù" e "Giù". La pressione del tasto "Enter" determina la funzione di impostazione della funzione del quadro: in questo caso i tasti direzionali cambiano i valori numerici o parametrici consentiti.

Successivi azionamenti del tasto "Enter" confermano le varie sezioni fino alla conferma finale. L'uscita con il tasto "Escape" lascia tutto invariato e abortisce una impostazione parziale. Questo meccanismo è valido per tutti i quadri di questa sezione del menù e non viene più descritto oltre.

9.6.1 Quadro #22: Impostazione della frequenza di trasmissione

```
FREQUENCY  SETUP
  2470.00 MHz
```

In questo quadro è possibile variare la frequenza di funzionamento, editandola in due passi successivi, prima la parte a sinistra della virgola, i MHz, poi. la parte a destra, quella delle decine e centinaia di kHz.

9.6.2 Quadro #23: Impostazione della potenza di uscita

```
RF POWER SETUP [W]
Set:  4.0  Out:  4.0
```

In questo quadro viene programmata la potenza di uscita richiesta (Set), che non deve superare quella massima dell'apparato o quella per la quale si ha la licenza. A destra, sulla seconda riga, viene mostrata la potenza effettiva in uscita.

La potenza effettiva può essere inferiore a quella programmata, quando si raggiungono i limiti massimi. Allo stesso modo alcune serie di trasmettitori hanno una potenza di uscita minima sotto cui non è possibile scendere.

9.6.3 Quadro #24: Impostazione del livello d'ingresso BF

```
MPX 75.0kHz + 0.0dB
Nom.input = + 6.0dBm
```

Da questo quadro si imposta la sensibilità dei canali dell'ingresso BF, ovvero i canali multiplex, destro e sinistro. Occorre tenere presente che il segnale multiplex e ed il canale destro condividono gli stessi circuiti e che la sensibilità viene impostata allo stesso valore per tutti i canali audio e multiplex, con un errore differenziale <0.2dB, a qualsiasi livello. Il campo massimo di regolazione è –3.5 ÷ +12.5 dBm.

La riga superiore del display mostra la modulazione effettiva con il segnale di bassa frequenza attualmente presente, mentre la riga inferiore mostra il livello nominale d'ingresso per il 100% di modulazione (75kHz). Aumentando il livello nominale d'ingresso si riduce di conseguenza la modulazione, se il segnale modulante resta costante.

9.6.4 Quadro #25: Impostazione del livello del canale ausiliario d'ingresso

```
AUX  2.0kHz -11.5dB
Nom.input = + 0.0dBm
```

Questo quadro permette di impostare la sensibilità del canale ausiliario. Il campo di accettazione è compreso tra -12 e +4 dBm per produrre il 10% di modulazione, corrispondente alla deviazione di 7,5kHz ovvero 0dB nella riga superiore del display. Sulla riga superiore viene mostrata in tempo reale la modulazione effettiva del canale. Su quella inferiore il valore nominale della sensibilità, in dBm

9.6.5 Quadro #26: Impostazione del limitatore

```
MPX limiter  + 7.1dB
        ON
```

Questo quadro permette di impostare l'azione del limitatore. Può essere impostato il livello della soglia di limitazione. ed attivato/disattivano il limitatore (ON/OFF).

A secondo della regolamentazione locale, il limitatore può essere impostato al livello massimo nominale (0dB, ovvero 75kHz di modulazione) in modo che limiti poco oltre, o ad un livello un po' superiore che consenta qualche margine ai picchi, per esempio a +2.5dB, che corrisponde ad una deviazione di 100kHz di picco. Il valore massimo che può essere impostato è +7.1dB, che corrisponde ad una limitazione oltre 170kHz: in questo caso non c'è nessuna differenza tra limitatore inserito o disinserito.

E' saggio non superare spesso con il segnale audio la soglia del limitatore per evitare distorsione della modulazione.

9.6.6 Quadro #27: Impostazione del modo di trasmissione e della preenfasi

```
MODE/PREEMPH. SETUP
 MODE STEREO PR=50us
```

Da qui è possibile impostare i modi di trasmissione (MONO R, STEREO, MONOL+R, EXT MPX) e la preenfasi (0, 25, 50 e 75μs).

In tutta Europa ed in molti altri paesi, la preenfasi standard è 50us. Nell'area americana, la preenfasi è invece di norma 75us. La preenfasi è attiva solo sui canali audio, ma non influisce su un segnale multiplex esterno

9.6.7 Quadro #28: Gestione della password

```
 PASSWORD  LEVEL X
code=**** status=OFF
```

Questo quadro mostra il livello di autorizzazione di sicurezza e permette di cambiare il codice delle password e/o il relativo stato di abilitazione in funzione comando, essendo in possesso dell'opportuna autorizzazione per quel livello o per uno maggiore. Nessun codice viene mai mostrato e nessun accesso viene concesso ad un livello più alto di quello per cui si possiede l'autorizzazione.

Quindi se la password è sconosciuta, è stata perduta o è stata digitata erroneamente, è possibile cambiare livello, codice e stato quando si conosce la password di livello superiore. In questo caso, vanno cambiate e confermate le passwords di livello inferiore: non c'è comunque possibilità di sapere quali fossero le passwords precedenti. Da questo consegue che è comunque possibile cambiare password e stato per esempio del 2° livello, pur non conoscendone la relativa password, se si inserisce correttamente la password di 3° livello, quando richiesto.

Se la password o lo stato di abilitazione sono stati cambiati, si richiede sempre di confermare la password corretta per quel livello.

```
 CONFIRM PASSWORD
       ....
```

L'autorizzazione per accedere al 3° livello, quando cambiata, rimane valida fino al time-out del display, tre minuti dopo l'ultimo comando digitato. Se ci si muove attraverso il menù o si preme qualunque tasto, il time-out viene prolungato.

Se anche il primo livello viene abilitato, il trasmettitore blocca ogni accesso successivamente al time-out. Questo è fatto di proposito, per impedire a personale non autorizzato di visualizzare i parametri del trasmettitore, se richiesto. Il funzionamento del trasmettitore non viene ovviamente influenzato da questo stato: qualsiasi tentativo di accedere al trasmettitore implicha la richiesta della password: se viene inserita una password errata, ci sarà bisogno di attendere la fine del conseguente time-out prima che venga concessa un'altra possibilità.

Quando viene inserita una password non valida, viene generato il seguente messaggio di errore ed il display resta bloccato per 5 secondi, impedendo ulteriori operazioni. Successivamente è consentito uscire da quadro con il tasto “escape”, per poi eventualmente ritentare.

9.7 Menù di Fabbrica

Il menù di fabbrica consente alcune impostazioni non consentite all'utente finale e non deve essere alterato da quest'ultimo. L'unico quadro cui si può accedere è quello della scelta dell'apparato e della sua frequenza di funzionamento, di seguito descritto.

9.7.1 Quadro #40: Scelta del modello e della gamma di frequenza

```
EQUIPMENT MODEL SET
SHF STL Tx 2468-2484
```

Questo quadro permette di impostare il tipo di trasmettitore da gestire o la sua gamma di frequenza di funzionamento. Esso viene proposto all'utente in caso di sostituzione del microcontrollore con uno nuovo non preprogrammato di fabbrica. Vi si può accedere anche con l'autorizzazione di sicurezza di 3° livello, solo per il service.

La scelta degli apparati gestibili viene effettuata limitatamente ai modelli proposti da una lista interna, per i quali il microcontrollore è predisposto. Il quadro propone una decina di gamme di frequenze di funzionamento in MHz. La scelta di una gamma per il quale l'apparato non è predisposto, ne impedisce sicuramente il funzionamento.

9.8 Ricevitore

Il menù del ricevitore è estremamente simile ed organizzato allo stesso modo di quello del trasmettitore. Molti quadri sono identici e di questi se ne omette la descrizione. Di seguito sono elencati solo quelli nuovi o che mostrano qualche variazione significativa.

9.8.1 Quadro #02: Frequenza di lavoro e sintonia

```
FREQUENCY 2470.00MHz
  TUNING   +1.2kHz
```

Questo è il primo quadro di controllo e mostra la frequenza di lavoro e la sintonia del segnale ricevuto. In assenza di segnale ricevuto (Sin<-90dBm) l'indicazione di sintonia è aleatoria. Il segnale è correttamente sintonizzato quando il "TUNING" è compreso in ±6.0 kHz.

9.8.2 Quadro #03: Campo ricevuto e muting

```
FIELD   -58dBm
MUTING   OFF
```

Questo quadro mostra il campo ricevuto in dBm e la presenza o meno della funzione di silenziamento (muting) attiva.

9.8.3 Quadro #04: Livello del segnale Multiplex in uscita

```
MPX  75.0kHz + 0.0dB
##############0|
```

Questo quadro mostra il picco attuale della modulazione in dB rispetto a 75kHz e la deviazione effettiva in kHz del segnale ricevuto, come avviene sull'analogo quadro del trasmettitore.

9.8.4 Quadro #05 e #06: Livelli dei canali sinistro e destro in dB e in barra analogica

```
 LEFT level - 3.0dB
RIGHT level - 4.5dB
```

```
L########### 0  |
R#########  0   |
```

Come negli analoghi quadri del trasmettitore, viene qui mostrato l'attuale livello di picco nel segnale audio decodificato sul canale sinistro e destro espresso in dB relativamente a 75kHz di modulazione prodotta. Il quadro successivo riporta la stessa informazione su barra analogica.

Questi quadri sono visualizzati solo in caso di presenza interna della scheda opzionale di decodificatore stereo.

9.8.5 Quadro #07: Livello della frequenza pilota stereo

```
 PILOT TONE LEVEL
DEV.  7.5kHz -20.0dB
```

Anche questo quadro viene visualizzato solo in caso di presenza interna della scheda opzionale di decodificatore stereo. Il quadro permette di controllare in qualsiasi momento, con eccellente precisione, la deviazione del tono pilota stereo, senza particolari manovre e senza interrompere la modulazione.

9.9 Menù Setup del Ricevitore

9.9.1 Quadro #23: Impostazione del livello di uscita BF

```
LF out lev. + 2.5dBm
Nom. level: + 6.0dBm
```

Da qui si varia contemporaneamente il livello delle uscite principali di BF, quella "MPX" e quella "Mono". Viene visualizzato il livello nominale di uscita con 75kHz di modulazione del segnale ricevuto e il livello dovuto alla modulazione attuale. Il campo di variazione del livello nominale di uscita è compreso tra -1.5 e +12dBm.

9.9.2 Quadro #24: Impostazione del livello di Campo utile e Muting

```
   MUTING  SETUP
level:-75dBm  / OFF
```

Questo quadro permette di variare la soglia di campo alla quale viene eccitato il relè interno di campo utile ricevuto e la funzione di muting audio. La soglia è la medesima per entrambe le funzioni. ma il muting può essere abilitato (ON) o disabilitato (OFF) dal setup.

Se la soglia è al limite inferiore di -99dBm, la funzione non verrà mai attivata.

9.9.3 Quadro #25 e #26: Impostazione della deenfasi

```
DEEMPHASIS TIME CST.
       50 us
```

```
 DEEMPHASIS ON/OFF
MONO:on   STEREO:on
```

Da questi due quadri è possibile variare la deenfasi tra 0, 25, 50 e 75µs. La funzione di deenfasi può poi essere attivata separatamente sull'uscita monofonica e su quelle dei canali stereo, se presenti.

9.9.4 Quadro #31: Rilevamento schede opzionali interne

```
      OPTIONS:
STEREO DECODER: NO
```

Su questo quadro viene rilevata la presenza di eventuali schede opzionali interne, senza bisogno di particolari manovre. Si evita così la necessità di dover aprire l'apparato per il rilevamento visuale.

10. Vista d'Assieme

10.1 PTRL NV/3

ASEXC18A20
RF POWER AMPLIFIER
SEXC18OS25
2GHz SYNTHESISER
ASPBF20
OUTPUT FILTER
P17
P8
P6
SEXC25MB
LF MOTHERBOARD
SEXC23COD2
STEREO ENCODER
J7
J21
J5
OUT IN
RF ISOLATOR
MODS4028
MAINS SMPS
SEXC18AL
AUXILIARY REGULATOR
J23
J22
J4
J3
SRTX18CON
CPU CONTROLLER BOARD